

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1939

THÈSE

No

44

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(MENTION MÉDECINE)

PAR

Cyrus OSSANLOU

Ancien externe des Hôpitaux de Paris

Né à Téhéran, le 9 Mars 1909

L'ÉVOLUTION DE LA CHIRURGIE
DU SYSTÈME NERVEUX SYMPATHIQUE

Président : M. GOSSET, Professeur

LIBRAIRIE MALOINE
27, Rue de l'École de Médecine
PARIS — 1939

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1939

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(MENTION MÉDECINE)

PAR

Cyrus OSSANLOU

Ancien externe des Hôpitaux de Paris

Né à Téhéran, le 9 Mars 1909

**L'ÉVOLUTION DE LA CHIRURGIE
DU SYSTÈME NERVEUX SYMPATHIQUE**

Président : M. GOSSET, Professeur

LIBRAIRIE MALOINE
27, Rue de l'École de Médecine
PARIS — 1939

LE DOYEN..... TIFFENEAU.

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	Robert DEBRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	ABRAMI.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
Clinique médicale	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBE.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBECOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNEO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GREGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	LEVY-SOLAL.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	M. VILLARET.
Clinique de la Tuberculose	TROISIER.
Clinique de cardiologie	MATHIEU.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	LAUBRY.
Clinique de neuro-chirurgie	Clôvis VINCENT.
Assistance Médico-sociale	N...
	HAZARD.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	SANNIE.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

AMELINEPatholo. chirurgicale
 BARIETYPathologie médicale.
 BENARD (Henri). Pathologie médicale.
 BERNARD (Etienne). Patho. médicale
 BESANÇON (Justin). Hydrologie.
 BOULINPathologie médicale.
 BULLIARDHistologie.
 CATHALAPathologie médicale.
 CHEVALLIER ..Pathologie médicale.
 COSTE.Pathologie médicale.
 DOGNONPhysique.
 FEY.Urologie.
 FUNCKPatholo. chirurgicale
 GALLIARD.Parasitologie.
 GASTINELBactériologie.
 DE GAUDART D'ALLAINES Pathologie
 chirurgicale.
 GAYETPhysiologie.
 DE GENNES ...Pathologie médicale.
 GIROUDHistologie.
 HAGUENAU ...Pathologie médicale.
 HALPHENOto-rhino-laryngolo-
 gie.
 HUGUENIN ...Anatomie Pathologi-
 que.
 JOANNONHygiène.

MM.

LACOMMEObstétrique.
 LANTUEJOUL ..Obstétrique.
 LAROCHE (Guy) Pathologie médicale.
 LAVIERParasitologie.
 LELONGPathologie médicale.
 LEMAIREPathologie expé-ri-
 mentale.
 LEVEUFPatholo. chirurgicale
 M^{lle} J. LEVY ...Pharmacologie.
 LEVY-VALENSI Neurologie et P s y-
 chiâtrie.
 MENEGAUXPatholo. chirurgicale
 MOLLARETPathologie médicale.
 MOREAUPathologie médicale.
 MOULONGUET .Patholo. chirurgicale
 MOUQUINPathologie médicale.
 PETIT-DUTAILLIS Pathologie chirur-
 gicale.
 PIEDELIEVRE .Médecine légale.
 PORTESObstétrique.
 RENARDOphtalmologie.
 RICHETPhysiologie.
 SENEQUEPatholo. chirurgicale
 TURPINPathologie médicale.
 VIGNESObstétrique.
 WILMOTHPatholo. chirurgicale

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE pour le service des examens

MM.

ALGLAVEPatholo. chirurgicale
 BUSQUETPharmacologie.
 CHAILLEY-BERT •Physiologie.
 GUENIOTObstétrique.
 HEITZ-BOYER ..Patholo. chirurgicale

MM.

LARDENNOIS . Patholo. chirurgicale
 LE LORIER ... Obstétrique.
 NEVEU-LEMAIRE . Parasitologie.
 SCWARTZPatholo. chirurgicale
 VAUDESCAL . . .Obstétrique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent.

MM.

ALAJOUANINE .	}	Clinique médicale.
AUBERTIN		
BRULE		
CHABROL		
DONZELOT		
DUVOIR		
LIAN		
PASTEUR-VALLERY- RADOT		
SEZARY		

MM.

BASSET	}	Clinique chirurgicale
BROCQ		
CADENAT		
GATELLIER ...		
MOURE		
QUENU		
VELTER		

MM.

ECALLE	}	Clinique obstétricale.
METZGER		

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.

CHAILLEY-BERT, agrégé	Education physique.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLE	Puériculture .

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté, que les opinions émises dans des dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

.....

Au Grand Philosophe

et Médecin Iranien

AVICENNE (ABOU ALI SINA)

A M. LE PROFESSEUR GOSSET

*Qu'il trouve, ici, l'expression de
notre respectueuse reconnaissance,
pour l'honneur qu'il a bien voulu
nous faire, en acceptant la prési-
dence de cette thèse.*

A MES MAITRES

D^r RAMON,

D^r ROUX-BERGER,

Professeur ROUVIERE,

D^r KUSS,

Professeur QUENU,

Professeur GREY TURNER,

D^r KILNER,

Professeur WHITE.

A LA MEMOIRE DE MA MERE,

— A MON PERE,

— A MES FRERES,

— A MES AMIS.

Des circonstances indépendantes de notre volonté nous obligent d'abrégé ce travail et de supprimer d'autres chapitres en préparation, ainsi que les observations, les tracés et les figures recueillies à ce propos. Nous prions donc le lecteur d'être indulgent pour les lacunes et autres défauts qu'il y trouvera.

INTRODUCTION

Depuis ses débuts, la chirurgie est essentiellement dirigée contre la « lésion ». Dans la conception anatomo-clinique qui était la médecine scientifique d'hier et qui domine encore la médecine d'aujourd'hui, le substratum de la maladie est une altération morphologique, une lésion. Pour guérir la maladie, il faut donc faire disparaître la lésion. Certaines d'entre elles disparaissent par des moyens médicamenteux, d'autres doivent être extirpées.

C'est sous le signe de l'anatomie pathologique que la chirurgie est née et c'est sous ce même signe qu'elle a atteint ses limites. Si la chirurgie ne veut pas rester enfermée dans des cadres rigides et stagner, elle doit se renouveler. Le sens de ce renouvellement a été nettement indiqué par Leriche : après les lésions anatomiques, la chirurgie doit s'attaquer aux troubles fonctionnels. « On ne risque pas de galvauder la chirurgie en s'efforçant de la placer sous le signe de Claude Bernard. »

Ce changement d'orientation de la chirurgie nécessite une transformation complète de sa conception théorique et même de l'exécution technique. Les connaissances fondamentales du chirurgien sont d'ordre anatomique et doivent sans doute le rester. Cependant pour faire de la chirurgie fonctionnelle, les bases physiologiques doivent acquérir une importance extrêmement considérable. Une chirurgie des fonctions sans connaissances physiologiques approfondies ne peut aboutir à aucun résultat tangible, à moins que cela ne soit par hasard.

On sait que les fonctions organiques sont réglées par deux mécanismes fondamentaux : la régulation humorale et la régulation nerveuse. Bien que ces deux modes de régulation soient intimement intriqués, ainsi que nous aurons l'occasion de le montrer, on peut admettre schématiquement que la régulation humorale est essentiellement le fait des glandes endocrines et la régulation nerveuse dépend du système nerveux végétatif.

Nous voulons nous limiter, dans ce travail, à un seul point de la chirurgie fonctionnelle, à celui qui concerne le système sympathique. Nous laissons donc de côté la chirurgie endocrinienne et cette partie du système nerveux végétatif qui n'appartient pas au sympathique proprement dit.

D'ailleurs l'étude de la chirurgie du sympathique nous permettra de montrer les principes de la chirurgie

fonctionnelle et ses défauts. En effet, si nous avons entrepris cette étude critique, c'est qu'il nous semblait que l'évolution de la chirurgie du sympathique ne suivait pas un chemin logique. Certains chirurgiens s'attaquaient aux éléments nerveux sympathiques dans le même état d'esprit avec lequel on enlève un appendice ou une tumeur. Ils voulaient faire cette chirurgie sans se rendre compte de son caractère fonctionnel. Il y a une cinquantaine d'années, cette chirurgie soulevait de très gros espoirs et la déception fut d'autant plus grande devant ses échecs. Or, aujourd'hui l'on reconnaît que si les premières tentatives ont échoué c'est parce qu'elles négligeaient toutes les données de la physiologie et ne constituaient que des essais empiriques.

Certes, on peut aboutir à des résultats intéressants en partant d'une hypothèse fausse et nous verrons que cette éventualité existe dans la chirurgie du sympathique, mais dans l'ensemble il est préférable d'essayer d'appliquer des données scientifiques exactes lorsqu'on veut aboutir à un succès pratique.

Il faut reconnaître que, dans le cas qui nous occupe, la tâche n'est pas toujours aisée. La physiologie du système sympathique est loin d'être connue, sa pathologie n'est éclaircie que très partiellement. Ce qui complique encore le problème, c'est que les données acquises par l'expérimentation sur les animaux ne peuvent être appliquées à l'homme sans un travail

d'adaptation délicate. Cela est particulièrement vrai pour les troubles fonctionnels subjectifs dont l'étude est à peu près impossible sur les animaux.

Notre but, dans ce travail, c'est de montrer les origines de la chirurgie du sympathique, son état actuel et d'essayer d'en préciser les limites et les possibilités. Comme toute méthode nouvelle, celle-ci a été étendue sans mesure. Les chirurgiens, initiés à certaines techniques élémentaires, se sont laissés entraîner et ont ainsi étendu les indications des opérations sympathiques. On peut dire qu'à ce point de vue sa facilité technique a fait du tort à cette chirurgie.

Malgré les critiques que l'on est obligé d'adresser à la chirurgie du sympathique, on ne doit pas se dissimuler qu'elle est destinée à renouveler complètement l'art chirurgical aussi bien par soi-même que par le nouvel esprit qu'elle y infuse.

PREMIÈRE PARTIE

NOTIONS GÉNÉRALES

CHAPITRE PREMIER

HISTOIRE DE LA CHIRURGIE DU SYMPATHIQUE

L'existence d'un système nerveux de la vie végétative distinct de celui qui régit les fonctions de relation est une découverte relativement récente. Certes, anatomiquement le sympathique et le pneumogastrique furent connus depuis très longtemps. Galien a décrit ces deux nerfs et tous les grands anatomistes des XVII^e et XVIII^e siècles en ont étudié les dispositions morphologiques depuis Vésale jusqu'à Morgagni. Le premier anatomiste qui désigne le système sous le nom de sympathique est Winslow. Jusque là la chaîne sympathique fut connue sous le nom de nerf intercostal. Winslow a montré que le sympathique est un système indéfiniment ramifié et anastomosé et semble donc assurer grâce à cette disposition diffuse, la « sympathie » entre les organes. Vers la même époque (1727) Pourfour du Petit a montré que le sympathique n'est pas un nerf crânien, mais que son trajet cervical se dirige de bas en haut.

Il faut cependant arriver jusqu'au début du siècle dernier pour qu'une conception moderne du sympathique se fasse jour. Cette conception est l'œuvre de Bichat dont le nom doit rester attaché à la notion du système nerveux végétatif. Bichat a montré en effet que le sympathique n'est pas un nerf à proprement parler, mais tout un système nerveux. Ainsi, Bichat arrive à distinguer un système nerveux végétatif et un système nerveux cérébro-spinal ou animal.

L'impulsion étant donnée par Bichat, les recherches se poursuivent à une cadence accélérée. En 1826 paraît le livre de Brachet apportant des arguments physiologiques en faveur de la conception de Bichat. Puis, viennent les recherches de Claude Bernard et celles de Brown-Séquard qui ont mis en évidence l'une des fonctions essentielles du sympathique, l'action vasomotrice.

Une nouvelle phase de l'étude du sympathique commence avec Gaskell, en 1886. Les travaux de cet auteur continués par ceux de Langley ont abouti à la classification du système nerveux végétatif qui est encore aujourd'hui en usage. Ils ont éclairé de nombreux points de l'anatomie et de la physiologie générales du sympathique. L'édifice construit par Langley reste certainement debout encore pour longtemps et il a seulement besoin d'être complété sur des points de détail. Les recherches de Loewi, de Dale et de Cannon ont montré l'étroite intrication des phénomènes nerveux et humoraux, grâce au mécanisme de la transmission

humorale des excitations nerveuses.

Après avoir brièvement résumé l'évolution des notions anatomiques et physiologiques concernant le système nerveux végétatif, nous allons essayer de retracer l'historique de la chirurgie du sympathique. Celle-ci semble avoir passé successivement par trois étapes : une première étape expérimentale, une deuxième étape de tâtonnements et enfin une troisième étape actuelle.

La première extirpation expérimentale d'un ganglion sympathique semble avoir été pratiquée en 1816 par Dupuy, Breschet et Dupuytren. Ces auteurs ont enlevé le ganglion cervical supérieur du cheval pour voir quelles en seraient les conséquences.

Le premier auteur qui s'est préoccupé de la pathologie du sympathique fut Lobstein, professeur à Strasbourg, qui fit paraître en 1823 une monographie intitulée « De nervi sympathetici humani fabrica, usu et morbis ». Vient ensuite le travail de Brachet qui refit les expériences d'extirpation de Dupuytren.

L'école de Charcot, orientée essentiellement vers l'anatomie pathologique négligea complètement le système végétatif et les conséquences pathologiques des recherches de Claude Bernard furent tirées par les allemands. Les idées de cette époque sont exprimées dans le travail d'Eulenburg et Guttman, paru en 1873. Antérieurement à ces travaux théoriques, l'attention des chirurgiens fut attirée vers le sympathique

à la suite des observations de Mitchell, Morchouse et Keen. Ces auteurs ont observé des traumatismes du sympathique pendant la guerre de la sécession américaine.

Citons encore, au point de vue pathologique, la monographie de Trumet de Fontarce (1880). Peu de temps après fut pratiqué la première intervention chirurgicale sur le sympathique par William Alexander, qui partique l'ablation du ganglion cervical supérieur dans l'épilepsie, en 1883. C'est cette date qui ouvre la deuxième période de l'histoire de la chirurgie du sympathique.

En effet, les opérations sur le sympathique se multiplient sans cesse et c'est l'école lyonnaise qui prend la tête du mouvement sous l'impulsion de Jaboulay. Malgré l'existence de précurseurs, Jaboulay doit être considéré comme le fondateur de la chirurgie du sympathique. Entre 1895 et 1901 il précisa les indications des interventions sur le sympathique. Son œuvre est résumée dans l'ouvrage publié en 1900. Vers la même époque, Chipault en France et Jonnesco en Roumanie doivent également être cités parmi les promoteurs de cette nouvelle chirurgie.

Cette première floraison n'a duré cependant que quelques années. Aujourd'hui, en examinant les résultats acquis à ce moment-là, on ne s'étonne guère de sa durée éphémère. La plupart des actes chirurgicaux que l'on a pu pratiquer ne reposent que sur des hypo-

thèses fragiles. La physiologie du sympathique commence à peine à être précisée par les travaux de Langley et la pathologie reste loin derrière la physiologie. Il était impossible de faire œuvre chirurgicale utile avec les matériaux théoriques dont on disposait à l'époque.

Pendant presque vingt ans la chirurgie du sympathique subit une éclipse presque totale. Les premières nouvelles tentatives ont été faites pendant la guerre de 1914-1918, mais l'élan n'a été pris qu'à partir de 1921. Le nom de Leriche est étroitement lié à cette renaissance de la chirurgie du sympathique. Alors que pendant la première période, on s'attaquait surtout à la chaîne sympathique, en particulier au sympathique cervical, la période actuelle se caractérise par la prédominance des sympathectomies périphériques, en particulier de la section des nerfs périartériels. Cette opération, préconisée par Jaboulay, fut mise au point par Leriche et est désignée communément à l'étranger sous le nom d'opération de Leriche.

Cette fois-ci, l'élan donné ne semble pas s'épuiser. La chirurgie du sympathique connaît une grande faveur et cette faveur va sans cesse en augmentant. Il n'est pas douteux que la raison en est la plus grande solidité des bases scientifiques. Non seulement la physiologie a fait de grands progrès depuis le début du siècle, mais les notions pathologiques se sont également précisées. Citons à cet égard les ouvrages très

complets de Laignel-Lavastine, de Guillaume et celui tout récent de Tinel.

Au point de vue chirurgical, un grand nombre de monographies ont paru. Nous avons tenu compte tout particulièrement des publications de Leriche, du livre de Wertheimer, des monographies de Bruning et Stahl, de Hesse, de White, etc.

Les études théoriques et pratiques, concernant le sympathique sont actuellement en pleine évolution et nul doute que la chirurgie doit profiter de ce vaste mouvement. Elle en profitera si, au lieu de s'écarter de la physiologie, elle se tient en contact étroit avec les nouvelles acquisitions de celle-ci.

CHAPITRE II

APERÇU ANATOMIQUE

Les grandes lignes de l'anatomie du sympathique sont aujourd'hui définitivement fixées. Quant aux détails qui ont souvent une importance considérable au point de vue de la technique chirurgicale, ils ont fait l'objet de nombreuses recherches. Citons en particulier le travail de Jonnesco sur le sympathique cervical et le livre récent de Delmas et Laux.

Nous ne donnons dans ce chapitre que le résumé de l'organisation générale du sympathique, telle qu'elle ressort de la grande synthèse effectuée par Langley et qu'aucun nouveau fait, dûment vérifié, n'est venu encore ébranler.

Avant de commencer la description des voies sympathiques, il importe de mettre au point la définition de ce système. Selon Langley, l'ensemble du système nerveux végétatif comprend deux parties : le sympathique et le parasympathique. Cette distinction ne se vérifie que pour le trajet qui s'étend des centres axiaux jusqu'aux terminaisons.

Le sympathique proprement dit, l'orthosympathique de Laignel-Lavastine, comprend essentiellement la chaîne ganglionnée successivement cervical, thoracique, lombaire et sacrée. Le parasympathique comprend trois systèmes discontinus : mésentéphalique (nerfs iridoconstricteurs), bulbaire (pneumogastrique) et sacré (nerfs pelviens ou érecteurs).

Nous ne nous occuperons dans ce travail que du système sympathique proprement dit, car le parasympathique ne possède jusqu'ici qu'une importance chirurgicale tout à fait secondaire. Quant aux autres parties du système nerveux végétatif qui n'ont pas trouvé de place dans la classification de Langley mais dont l'importance s'affirme chaque jour, nous y reviendrons à plusieurs reprises au cours de ce travail.

a) *Centres sympathiques axiaux.*

Les centres supérieurs du système nerveux végétatif sont encore fort imparfaitement connus. Les travaux de Claude Bernard nous ont fait connaître les centres bulbaires et pendant longtemps on pensait que toute la régulation de la vie végétative était concentrée dans le plancher du quatrième ventricule. A la suite des travaux de Camus et Roussy, l'attention a été attirée vers les centres diencephaliques et peu à peu le bulbe a été presque complètement dépossédé de son influence prépondérante. Il semble qu'il existe une co-

lonne de centres végétatifs s'échelonnant depuis les parois du troisième ventricule, à travers l'hypothalamus et la région de l'aqueduc de Sylvius jusqu'au bulbe.

Il est impossible de dire si ces centres appartiennent au sympathique ou au parasympathique. Il est vraisemblable qu'ils contrôlent l'activité de tout le système végétatif, sans appartenir à aucune de ses subdivisions.

On peut commencer à parler de sympathique à partir de la moelle dans laquelle un système de fibres disséminées conduisent les influx jusqu'aux centres segmentaires. Beattie, Brow et Long ont décrit une voie sympathique descendante dans le cordon antérieur de la moelle.

Le sympathique possède des centres médullaires segmentaires situés dans les cornes latérales, constituant le tractus intermedio-lateralis. Ces centres n'existent qu'entre le premier segment thoracique et le deuxième segment lombaire. Aussi, Langley appelle-t-il le sympathique, un système thoraco-lombaire.

Ce sont ces éléments du tractus intermedio-lateralis qui constituent les cellules d'origine du sympathique. Leurs prolongements cylindraxiles quittent la moelle par les racines antérieures, traversent les rami communicantes blancs et vont s'articuler avec les cellules des ganglions sympathiques.

b) *Voies sympathiques caténares.*

La voie sympathique extra-médullaire est constituée par deux neurones : un neurone préganglionnaire et un neurone post-ganglionnaire. L'ensemble de ces éléments centrés sur le ganglion constitue la chaîne sympathique.

Voilà schématiquement comment le système est organisé : la cellule du neurone préganglionnaire se trouve dans le tractus intermedio-lateralis et son prolongement passe par la racine antérieure, le ramus communicans blanc, et atteint un ganglion sympathique. Dans ce ganglion le neurone préganglionnaire s'articule avec une colendrite d'une cellule. Celle-ci appartient au neurone post-ganglionnaire dont le cylindraxe cheminera dans la chaîne et ira jusqu'à l'organe terminal. Tous les éléments sympathiques passent par la chaîne, mais tous ne s'articulent pas dans un ganglion caténaire. Ces neurones préganglionnaires transcaténares (Delmas) iront faire leur synapse dans un ganglion juxta-viscéral.

La chaîne sympathique proprement dite s'étend du premier segment thoracique jusqu'à la fin de la colonne lombaire. En effet, le sympathique cervical est l'homologue d'un nerf sympathique, comme par exemple le splanchnique.

Si l'on fait une section à un point quelconque de cette chaîne sympathique, on y trouve trois catégories

de fibres : des fibres préganglionnaires myélinisées qui vont faire relais dans un ganglion prévertébral, des fibres préganglionnaires qui quitteront la chaîne sans s'articuler et enfin des fibres postganglionnaires non myélinisées, grises. Il faut savoir qu'une fibre préganglionnaire peut traverser plusieurs ganglions avant de s'articuler, qu'elle peut s'articuler avec plusieurs neurones post-ganglionnaires, cette disposition contribuant à rendre le sympathique un système extraordinairement diffus.

c) *Les nerfs sympathiques.*

Il est d'une règle absolue que tout élément nerveux sympathique, avant de se distribuer à la périphérie, passe par un ramus communicans blanc et par la chaîne sympathique. Cette règle ne souffre aucune exception et elle constitue, selon Hovelacque, le critérium même de la classification anatomique.

En quittant la chaîne, la disposition anatomique des fibres est très variable. On peut décrire schématiquement trois types :

a) Après s'être articulée dans un ganglion de la chaîne, la fibre post-ganglionnaire quitte celle-ci et passe par le ramus communicans gris dans un nerf somatique. Tel est le cas pour la plus grande partie des nerfs vasomoteurs des membres. Ces nerfs, cons-

titués par des neurones post-ganglionnaires, cheminent dans les nerfs mixtes cérébro-spinaux et quittent ces derniers par échelons pour suivre désormais les gaines vasculaires. Nous reviendrons plus loin sur la disposition des nerfs vasculaires dont l'importance chirurgicale est considérable.

b) Un autre contingent de neurones postganglionnaires ne passe pas par les rami gris ni par les nerfs mixtes. Ils quittent directement la chaîne et suivent les grosses artères jusqu'à leurs plus fines ramifications. Leriche et Fontaine ont insisté sur cette disposition des nerfs vasculaires, disposition particulièrement favorable au succès des sympathectomies péri-artérielles.

c) Les deux premières catégories de fibres comprennent la totalité des nerfs vasomoteurs. La troisième catégorie est constituée par les nerfs viscéraux, agissant sur les muscles lisses du tube digestif, de l'iris, des organes génitaux et urinaires et sur les sécrétions glandulaires. La grande majorité de ces fibres ne fait que traverser la chaîne et quitte celle-ci, sous forme de neurone préganglionnaire pour s'articuler avec les ganglions juxta-viscéraux. Ces ganglions juxta-viscéraux sont les ganglionscoeliaques, mésentériques, hypogastriques, etc. Selon Delmas, le ganglion cervical supérieur est également l'homologue d'un ganglion juxta-viscéral.

Entre la chaîne et le plexus ganglionnaire, les fibres sympathiques suivent un trajet parfois long qui est constitué par des nerfs sympathiques tels que les splanchniques, les hypogastriques, etc.

Ces nerfs que l'on envisage communément comme des nerfs sympathiques, sont en réalité des nerfs mixtes. Ils contiennent en effet un important contingent de fibres sensibles dont nous discuterons plus loin les rapports avec le sympathique.

Une coupe pratiquée à un endroit quelconque de ces nerfs sympathiques y montre la présence d'éléments suivants : neurones post-ganglionnaires vasomoteurs ayant leur synapse dans un ganglion prévertébral, neurones préganglionnaires viscéraux qui vont s'articuler dans les ganglions juxta-viscéraux et neurones post-ganglionnaires viscéraux. A propos de ces derniers notons que les nerfs sympathiques, comme le splanchnique, contiennent des cellules ganglionnaires. Laignel-Lavastine les comparait déjà à des tronçons de moelle et plus récemment Barry, puis Hermann ont pu montrer qu'ils contenaient de nombreux éléments ganglionnaires. Il y a donc des neurones post-ganglionnaires dont la synapse se trouve dans le nerf même.

Ces nerfs sympathiques se terminent généralement au niveau d'un plexus ganglionnaire dont ils constituent les voies afférentes. Les voies efférentes de ces plexus sont généralement des nerfs périvasculaires

qui amènent les fibres post-ganglionnaires jusqu'aux organes terminaux.

d) *Les terminaisons nerveuses.*

La structure du sympathique ne comprend-elle que ces deux neurones pré- et post-ganglionnaires ? Un certain nombre d'auteurs, pour des raisons physiologiques et histologiques pensent qu'il existe un troisième neurone intra-mural qui assurerait l'automatisme des organes innervés par le sympathique. Lawrentjew a décrit des formations ganglionnaires dans les parois des vaisseaux. De tels faits ont été confirmés par de nombreux autres auteurs. Tinel a donné de nombreuses images de cette troisième neurone. En se basant sur des données expérimentales, Ungar a donné un schéma hypothétique de la terminaison sympathique expliquant les effets parfois opposés de l'excitation du sympathique.

La théorie neuro-humorale, sur laquelle nous reviendrons, représente la terminaison sympathique comme une sorte de formation glandulaire mettant en liberté de la sympathine dont la diffusion assure l'efficacité de l'excitation nerveuse.

Telles sont les grandes lignes de la structure anatomique du sympathique. Ce système comprend essentiellement une chaîne ganglionnaire reliée au névraxe par les rami communicantes blancs recevant des fibres venant des racines antérieures. Les voies efférentes de la chaîne sont constituées soit par les rami gris soit par des nerfs sympathiques formant des troncs isolés ou disposés en plexus autour des vaisseaux. Ce qu'il importe de retenir c'est qu'en définitif tout nerf sympathique finit par faire partie d'un plexus péri-vasculaire.

Nous n'avons pu donner dans ce schéma la distribution du sympathique que nous présenterons à propos de chaque territoire au cours des chapitres suivants.

Tel que nous l'avons présenté, le sympathique constitue un système purement efférent, ne comprenant que des éléments nerveux conduisant des influx centrifuges. Nous verrons au cours du chapitre suivant ce qu'il convient de penser de cette conception classique.

CHAPITRE III

APERÇU PHYSIOLOGIQUE

Le système sympathique tel que nous l'avons défini et délimité dans le chapitre suivant exerce un grand nombre de fonctions s'étendant à la totalité de l'organisme. Bien qu'on ne peut démontrer la présence de nerfs sympathiques ailleurs que dans les muscles lisses et dans les glandes, ces nerfs peuvent influencer directement ou indirectement tous les tissus de l'économie par le simple jeu de la vasomotricité.

En effet, le sympathique est avant tout un système vasomoteur. Son excitation détermine une vasoconstriction des artères des membres, elle peut agir également sur certaines veines et, selon Krogh, elle agit aussi sur la circulation capillaire.

L'effet typique du sympathique est la vasoconstriction. Une excitation électrique moyenne du sympathique fait contracter les vaisseaux des membres, ceux du territoire splanchnique (intestin, foie, rate, reins) et ceux de la peau. Quant au cerveau, le poumon et

le cœur, ces organes ont une innervation vasomotrice plus complexe. L'action vasoconstrictrice du sympathique n'a pu être mise en évidence jusqu'ici d'une façon certaine. Il semble néanmoins que dans des conditions pathologiques le sympathique peut exercer cette action et nous y reviendrons à propos du traitement chirurgical de l'épilepsie par l'ablation du ganglion cervical supérieur.

Au niveau du poumon, l'action vasomotrice du sympathique est également incertaine. Si le sympathique provoque une vasoconstriction dans la petite circulation, celle-ci est peu importante (Daly de Burgh).

En ce qui concerne la circulation coronarienne, ici le sympathique paraît nettement vasodilatateur, ainsi qu'il ressort d'un nombre considérable de recherches à ce sujet.

Le sympathique peut se montrer vasodilatateur en d'autres territoires lorsqu'il est soumis à des excitations de faible intensité. On a particulièrement étudié à cet égard l'innervation du membre inférieur par le sympathique lombaire. Une faible excitation du sympathique lombaire détermine une vasodilatation de ce membre, alors que l'excitation moyenne ou forte donnent une constriction (Bulbring et Burn). On a essayé d'expliquer ce phénomène en supposant qu'il existait dans la chaîne sympathique lombaire des vasoconstricteurs et des vasodilatateurs, les premiers étant sensibles à des stimuli forts, les seconds à des

stimuli faibles. La théorie neuro-humorale rend compte de ce phénomène d'une façon très simple. Selon cette théorie (que nous développerons plus loin en détail) l'excitation du sympathique met en liberté à la terminaison des nerfs une substance médiatrice, la sympathine. Les propriétés de la sympathine sont extrêmement voisines de celles de l'adrénaline. Or, on sait que les petites doses d'adrénaline sont vasodilatatrices, alors que les fortes sont constrictrices. Il est dès lors logique de supposer qu'une excitation faible met en liberté une petite quantité de sympathine et détermine ainsi la dilatation vasculaire, alors qu'une forte excitation libère beaucoup de sympathie qui donne lieu à une vasoconstriction.

Il ne semble pas qu'il y ait des territoires vasculaires qui échappent complètement à l'action du sympathique, mais l'intensité de la réponse est assez variable. C'est le territoire splanchnique qui répond par la vasoconstriction la plus intense. Vient ensuite la peau, puis les masses musculaires. Nous avons vu enfin que le poumon et le cerveau ont des réponses faibles et inconstantes et que les coronaires se dilatent toujours.

L'action vasomotrice du sympathique est permanente et ce système exerce un tonus constant sur les vaisseaux en maintenant leur calibre à un certain diamètre. Aussi, lorsqu'on coupe le sympathique, on provoque une vasodilatation dans le territoire correspondant. Ce fait fondamental, mis en évidence par Claude

Bernard, en 1855, reste la base même de l'action thérapeutique de la sympathectomie périartérielle.

Le sympathique n'agit pas seulement sur le muscle lisse des vaisseaux, son effet circulatoire se manifeste également sur le cœur. On sait que l'excitation des nerfs cardiaques du sympathique provoque une accélération du cœur, une augmentation de l'amplitude, une élévation du tonus et une facilitation de la conduction dans le faisceau de His. Cette propriété du sympathique est la base du traitement de la tachycardie paroxystique par la sympathectomie.

Quant aux muscles lisses du tube digestif, le sympathique exerce sur eux une action inhibitrice. L'excitation du splanchnique détermine un relâchement de la musculature gastro-intestinale. Il y a sans doute des exceptions : en particulier le sympathique ferait contracter le sphincter pylorique (Schilf).

L'action du sympathique sur le muscle irien est bien connue : c'est la mydriase par contraction du muscle déterminant une dilatation de la pupille.

Sur l'utérus et la vessie, l'action du sympathique est complexe. En dehors de la gestation, le sympathique relâche l'utérus, alors qu'il le contracte pendant la gravidité. Pour la vessie, son action est excitante pour certaines régions et inhibitrice pour d'autres. Notons encore que le sympathique fait contracter la rate, les muscles horripilateurs cutanés, etc.

Nous en arrivons aux actions glandulaires. Le sym-

pathique agit sur un certain nombre de glandes exocrines et endocrines. Parmi les premières, son action sur les glandes salivaires est classique. Quant à celles du tube digestif, l'action du sympathique sur leur sécrétion est encore mal connue. Il est néanmoins vraisemblable que le sympathique diminue la sécrétion gastrique. Parmi les glandes à sécrétion externe, les glandes sudoripares semblent être sous l'influence directe du sympathique au point que lorsqu'on prive un territoire cutané de son innervation sympathique, la sécrétion sudorale s'y trouve abolie. Ce fait sert couramment de test pour juger si une sympathectomie avait été complète.

La plupart des glandes endocrines sont innervées par le sympathique. Autrefois, on construisait volontiers des schémas qui faisaient participer le système endocrinien à l'antagonisme des deux systèmes nerveux végétatifs et on appelait l'ensemble le système neuro-endocrinien. Aujourd'hui l'on préfère s'en tenir à des faits qui sont moins simples. Directement ou indirectement (par l'intermédiaire d'une vasodilatation) le sympathique fait sécréter un certain nombre de glandes endocrines : surrénales et hypophyses avant tout. Quant aux thyroïdes leurs rapports avec le sympathique s'expliquent sans doute différemment.

La glande qui est sous l'influence directe du sympathique au point de faire partie intégrante de ce système est la capsule surrénale. Toutes les circonstances

qui s'accompagnent d'une mise en jeu du système sympathique se signalent en même temps par une décharge adrénalinique de la partie médullaire des surrénales. Les travaux de Tournade ont mis en évidence ce fait expérimental et Cannon en a tiré une théorie fort pertinente du fonctionnement synergique du système sympathico-surrénal.

Il y a vraisemblablement plus. Les travaux de Cannon et de son école ont montré que l'excitation de tout nerf sympathique libère à la périphérie une substance très semblable à l'adrénaline, la sympathine. Tout le système sympathique serait donc une vaste glande endocrine disséminée et qui pourrait être mise en fonctionnement par des stimuli nerveux.

L'autre glande endocrine qui est innervée d'une façon certaine par le sympathique est l'hypophyse. Les travaux de Roussy et Mosinger, de R. Collin, etc., ont montré que l'excitation du ganglion cervical supérieur détermine une activation du fonctionnement hypophysaire. Cependant, cette glande est sous l'influence d'autres innervations et n'est pas aussi étroitement en rapport avec le sympathique que les surrénales.

Quant au corps thyroïde, rien ne permet aujourd'hui d'affirmer qu'il est sous l'influence du sympathique. Il semble, au contraire, que c'est l'hormone thyroïdienne qui favorise l'action du sympathique.

A ce bref résumé des fonctions du sympathique, il importe d'ajouter quelques considérations de physiolo-

gie générale. Dans la conception de Langley qui fut par la suite reprise et exagérément développée par Eppinger et Hess, le sympathique s'oppose à l'autre système végétatif, au parasympathique. Or, cet antagonisme n'est probablement qu'une vue de l'esprit. Alors que le sympathique innerve tous les tissus de l'économie, le parasympathique n'a qu'un territoire très restreint. Ce dernier ne peut donc s'opposer partout au sympathique.

La conception de Langley repose avant tout sur des données pharmacologiques. Certaines substances exercent une action similaire à celle du sympathique : ce sont les agents sympathicomimétiques, d'autres simulent l'action du parasympathique : ce sont les parasympathicomimétiques. Aujourd'hui ce point de vue est dépassé et tout s'explique à la lumière de la théorie neuro-humorale. Les nerfs sympathiques agissent par l'intermédiaire de la sympathine qui est probablement l'adrénaline et les nerfs parasympathiques libèrent l'acétylcholine. Il semble d'ailleurs que ce dernier corps est libéré aussi par le sympathique, dans les ganglions, et elle sert d'intermédiaire entre les neurones pré- et post-ganglionnaires.

Dans la conception classique que nous avons développée, le sympathique ne constitue par un système complet puisqu'il ne conduit que des influx centrifuges. Par quoi est constitué le système qui déclanche les réflexes sympathiques.

Une première série d'auteurs, depuis les travaux mémorables de François-Franck, admet que le sympathique comprend également des voies sensitives. Les faits avancés par François-Franck sont certainement exacts, seule leur interprétation laisse la place à la discussion. Toutes les parties du système sympathique contiennent des fibres sensitives, mais le fait qu'elles cheminent avec le sympathique entraîne nécessairement la conclusion qu'elles appartiennent à ce système. Nous ne le pensons pas. Nous croyons qu'il est plus sage aujourd'hui de s'en tenir à la conception d'un sympathique purement effecteur.

Certes tous les organes innervés par le système végétatif sont pourvus de nerfs sensitifs, mais ces derniers, conformément à la loi de Magendie, passent par les racines postérieures et possèdent tous les caractères morphologiques des autres nerfs sensitifs (gaine de myéline, cellule trophique dans le ganglion rachidien, etc.). Ces nerfs sensitifs, ainsi que nous le verrons plus loin, possèdent des propriétés particulières sur lesquelles nous reviendrons plus loin.

Le problème de la sensibilité sympathique est l'un des plus importants au point de vue chirurgical. En effet, l'un des effets les plus sûrs de la section du sympathique est l'abolition de certains syndromes douloureux. Nous tâcherons d'expliquer plus loin ce fait.

Il existe des nerfs sensitifs spécifiquement végétatifs, ce sont les nerfs dépresseurs de Cyon et les nerfs sino-

carotidiens de Hering. Ces nerfs jouent un rôle absolument primordial dans la régulation de la pression artérielle. Une hypertension détermine un relâchement du tonus sympathique et une hypotension excite au contraire ce système afin de relever le niveau tensionnel.

D'autres nerfs sensitifs peuvent provoquer une excitation réflexe du sympathique, en provoquant un réflexe presseur ou hypertenseur. La plupart des nerfs sensitifs des membres, comme le sciatique, ainsi que les nerfs sensitifs viscéreux, comme le splanchnique, peuvent donner naissance à de tels réflexes.

Le fonctionnement du sympathique peut être compris de deux façons : le fonctionnement d'ensemble du système et la régulation locale de chaque organe. Selon Cannon, la fonction essentielle du sympathique considéré comme un tout est le maintien de la composition chimique et physique des humeurs organiques, c'est ce que l'auteur américain appelle l'homéostasie. Quant aux régulations, locales, le sympathique, par son tonus permanent, susceptible d'être modifié selon les besoins du moment, assure avant tout la vascularisation convenable des organes.

CHAPITRE IV

PATHOLOGIE GÉNÉRALE DU SYMPATHIQUE

Celui qui envisagerait la pathologie du sympathique avec des idées acquises par l'étude neurologique du système nerveux cérébrospinal ne tarderait pas à tomber dans une erreur grave. Lorsqu'on sectionne un nerf somatique, on constate des paralysies et des anesthésies qui permettent un diagnostic de localisation précis. Nous verrons, par contre, que la section des nerfs sympathiques ne donne lieu à une paralysie nette que dans des cas relativement exceptionnels.

Le sympathique est un système diffus, alors que les nerfs cérébrospinaux, ont une différenciation très poussée au point de vue de la localisation. Le sympathique est un système intégratif, dans le sens que Sherrington a donné à ce terme, bien plus encore que le système nerveux cérébro-spinal. L'ablation du sympathique se manifeste en général bien plus par des modifications de comportement de l'organisme en entier que par des signes de localisation.

Les expériences de Cannon et de ses élèves dans lesquelles on pratique l'ablation de la totalité de la chaîne sympathique, nous ont renseigné sur la physiologie générale de ce système. On a observé que l'ablation totale du sympathique ne déterminait aucun trouble grave dans le fonctionnement des viscères, de l'appareil respiratoire et circulatoire, etc. Les animaux privés de leur sympathique vivaient dans l'ensemble comme des animaux normaux et il fallait une analyse soigneuse de leur fonction pour en découvrir les perturbations. L'essentiel des modifications déterminées par l'absence du sympathique est l'abolition de toutes les réactions d'adaptations rapides, telles que l'émotion, l'effort, la fatigue, les changements de température, etc. Ces réactions qui ne jouent qu'un rôle relatif dans le milieu de laboratoire où les animaux opérés sont conservés, sont absolument essentielles dans la vie libre. Il est peu probable que les animaux privés de leur sympathique puissent subsister dans les conditions habituelles de leur existence.

Malgré l'importance des perturbations qu'apporte la sympathectomie à l'organisme considéré dans son ensemble, on ne constate aucune paralysie, aucune abolition du fonctionnement d'un organe. En effet, les organes innervés par le sympathique sont, à de rares exceptions près, des organes à fonctionnement automatique. Non seulement leur énervation ne les paralyse pas, mais souvent elle en exagère même l'activité grâce

à l'existence d'un mécanisme de libération des centres inférieurs de l'emprise des centres supérieurs qui les modèrent normalement. Le fait primordial dans la sympathectomie, c'est précisément la libération des mécanismes périphériques qui fonctionnent chacun pour son propre compte, sans subir l'influence régulatrice du système sympathique. L'activité de chaque organe, de chaque tissu doit s'adapter à tout instant aux besoins de l'ensemble de l'organisme. Or, cette adaptation des diverses activités se trouve abolie du fait de la sympathectomie.

Bien entendu, l'ablation complète du sympathique est un cas extrême qui ne se trouve jamais réalisé chez l'homme par une maladie ou par l'intervention chirurgicale. Nous l'avons envisagé pour montrer le rôle de l'ensemble du système sympathique.

Un syndrome analogue à l'excitation de la totalité du sympathique peut être réalisé par l'injection d'adrénaline. Contrairement à ce qu'on admettait autrefois, l'adrénaline n'excite pas le sympathique, mais agit comme l'excitation de celui-ci sur les organes recevant une innervation sympathique. L'injection d'adrénaline détermine de l'hypertension artérielle avec vasoconstriction généralisée, de la tachycardie, du relâchement de la musculature intestinale, du frisson, de l'hyperglycémie, etc.

Un tel syndrome d'excitation du sympathique se réalise dans l'émotion et dans certains cas d'hyperten-

sion paroxystique il peut prendre des proportions extrêmes. Dans ces cas, il n'est peut-être pas dû tant à l'excitation de la totalité du sympathique qu'à une mise en liberté de l'adrénaline des capsules surrénales.

Nous allons étudier maintenant les syndromes de section et d'excitation des divers territoires sympathiques. Les syndromes de section sont assez rarement réalisés en clinique. Leur biologie est presque toujours traumatique. Pendant la dernière guerre, Hesse a pu réunir 43 cas de traumatisme du sympathique cervical. Il est possible que dans les autres territoires il existe également des lésions traumatiques mais là, comme nous le verrons dans un instant, le diagnostic est beaucoup plus difficile. D'autres fois, l'interruption du sympathique est réalisée par une tumeur du voisinage ou même par une tumeur développée au dépens du sympathique. Parmi les tumeurs pouvant frapper le sympathique les neuroblastomes et les ganglioneuromes sont les plus fréquents. Les ganglioneuromes peuvent atteindre des dimensions considérables. Dans une observation de Sauerbruch, un ganglioneurome de la chaîne sympathique thoracique avait les dimensions d'une tête d'enfant.

Les lésions inflammatoires du sympathique ont fait l'objet d'une étude anatomo-pathologique approfondie de Mogilnicki. Ces lésions gagnent de jour en jour d'importance à la lumière de recherches expérimentales de Reilly et de ses collaborateurs, de Gastinel, etc.

Il semble en effet que les syndromes toxiques d'un certain nombre de maladies infectieuses, ainsi que les syndromes malins des fièvres éruptives soient dus en grande partie à une atteinte du sympathique viscéral. Cette atteinte réalise au point de vue clinique un syndrome mixte d'irritation et d'interruption sur lequel nous reviendrons plus loin.

*
**

Le syndrome de section du sympathique le mieux connu et le plus caractéristique est le syndrome de Claude Bernard-Horner. Il est la conséquence inévitable de toute section du sympathique cervical et il consiste essentiellement dans les symptômes suivants : myosis, diminution de la fente palpébrale ; énoptalmie. Le myosis ne constitue par une paralysie du sphincter irien car les réflexes à la lumière et à l'accommodation sont conservés.

Le syndrome de Claude Bernard-Horner s'observe toujours après section de la chaîne cervicale ou l'ablation d'un des trois ganglions de cette chaîne. Il peut se voir aussi dans la sympathectomie péricarotidienne. C'est la section du ramus DI qui le détermine à coup sûr. Le syndrome de Claude Bernard-Horner n'est pas définitif. Il disparaît quelques mois après l'intervention.

Les modifications vasomotrices consécutives à la sec-

tion du sympathique cervical sont peu marquées. On a décrit l'hyperémie de la conjonctive (Wölfflin), de la muqueuse (L.R. Mülller), mais il s'agit de phénomènes inconstants. Leriche et Fontaine ont examiné six cas et n'ont jamais pu constater une vasodilatation paralytique nette.

Si au niveau de la face les modifications vaso-motrices sont généralement absentes, un examen minutieux peut les mettre en évidence aux membres supérieurs. C'est grâce à la thermométrie cutanée que ces faits ont pu être mis en évidence par Filatov. L'augmentation de la température serait plus marquée après ramisection qu'après sympathectomie caténaire.

La production du réflexe pilo-moteur ne détermine aucun phénomène au niveau de la zone sympathectomisée (André-Thomas). On sait en effet que les muscles pilo-érecteurs sont innervés par le sympathique et l'interruption de la voie centrifuge abolit donc le réflexe.

La sécrétion sudorale est complètement abolie dans le territoire sympathectomisée et d'une manière définitive. Selon Braeucker, c'est le meilleur signe de la réussite d'une sympathectomie.

Quant aux modifications de la sensibilité aussi bien subjective qu'objective, nous les réservons pour un chapitre ultérieur, en raison de leur importance et de leur caractère litigieux.

Dans aucun autre domaine, le syndrome d'interrup-

tion du sympathique n'est aussi précis que dans celui du sympathique cervical.

La section du sympathique lombaire détermine aux membres inférieurs des phénomènes analogues à ceux que donne le sympathique cervico-thoracique au membre supérieur.

L'interruption du sympathique cardiaque, intestinal, rénal, génital, etc. ne donne lieu pour ainsi dire à aucune modification perceptible. Sur ces viscères qui possèdent presque tous une innervation double, même les influences réflexes sont conservées. Brücke a montré en effet que les influences émanant des zones réflexogènes cardio-aortiques ou sino-carotidiennes peuvent s'exercer à défaut du sympathique par la vague et inversement. Nous verrons que les sympathectomies viscérales agissent avant tout en interrompant des voies sensibles.

Il importe en effet de distinguer dans les syndromes globaux provoqués par les sections ce qui revient au sympathique proprement dit et ce qui appartient aux autres éléments nerveux qui l'accompagnent. Nous pensons que la part de ces derniers est plus importante qu'on ne le pense généralement.

CHAPITRE V

LA SENSIBILITÉ VASCULAIRE ET VISCÉRALE

Nous avons vu que les éléments du système sympathique étaient accompagnés dans tout leur trajet de fibres nerveuses qui avaient une origine très nettement distincte des premiers. Alors que le sympathique quitte toujours la moelle par les racines antérieures, il se trouve mélangé dès la réunion des deux racines à des fibres venant de la racine postérieure et qui vont le suivre jusqu'au bout.

Les recherches histologiques de Ranson, de Kiss ainsi que les travaux électrophysiologiques de Heinbecker et ses collaborateurs ont montré que dans tout le système sympathique il existe des fibres dont le centre trophique est le ganglion rachidien et qui ne s'articulent jamais dans les ganglions sympathiques. Ces fibres quittent les racines postérieures et rejoignent le sympathique en passant par les rami blancs. Elles traversent la chaîne et partagent ensuite la destinée du sympathique, en repassant dans les nerfs mixtes dans

les rami gris, en contribuant à la constitution des nerfs sympathiques ou des pédicules viscéraux ou encore en suivant les gros troncs vasculaires. Il est très important de savoir qu'aucun moyen chirurgical ne peut agir électivement sur le sympathique sans toucher à ce système de fibres et vice versa. Force nous est donc de les étudier en même temps que le sympathique.

On a discuté pendant longtemps si les viscères possédaient une innervation sensitive. Actuellement la réalité d'une telle innervation ne fait aucun doute, ses modalités et ses voies de conduction seules sont discutées. Nous n'envisageons ici le problème que dans la mesure où il touche le sympathique.

Il est certain que dans leur trajet périphérique les voies de la sensibilité viscérale suivent le sympathique. En ce qui concerne par exemple les organes abdominaux, les douleurs viscérales passent par le splanchnique. Pour les organes pelviens, elles passent par le nerf hypogastrique (splanonique pelvien). A cause de cette confusion du trajet, certains auteurs ont émis l'hypothèse — qu'ils pensent avoir vérifié par l'expérimentation — que c'est le sympathique lui-même qui conduit les sensations douloureuses d'origine viscérale. Lehmann, puis Foerster et enfin Shaw ont émis l'opinion que la douleur viscérale est conduite par des voies qui gagnent la moelle non pas par les racines postérieures, comme toutes les voies sensitives, mais par les racines antérieures. Cette assertion est basée sur le fait

que la stimulation du bout central de certains nerfs sensitifs provoque encore des réflexes, alors que les racines postérieures du territoire correspondant sont sectionnées. De nombreux auteurs se sont élevés contre cette opinion. Citons en particulier Schilf, Karplus et Kreidly et Davis. Ce dernier auteur a pu réfuter complètement la théorie sympathique de la douleur viscérale en montrant que la douleur viscérale peut être complètement supprimée lorsqu'on coupe un nombre suffisant de racines postérieures. Il y a en effet un décalage dans la topographie radiculaire des voies douloureuses par rapport aux autres voies.

Leriche se montre encore actuellement partisan d'une voie de la sensibilité douloureuse propre au sympathique. Son opinion est basée uniquement sur le fait que la sympathectomie fait cesser les douleurs. Nous pensons qu'il s'agit là d'un argument sans valeur étant donné que la sympathectomie interrompt des voies qui n'appartiennent pas au sympathique qui se trouvent simplement à lui associées dans un même ensemble nerveux, dans lequel l'acte chirurgical est incapable de les dissocier.

Ce que nous venons de dire pour les douleurs viscérales est exactement applicable à la sensibilité douloureuse des artères. On sait depuis les expériences de Héger que les vaisseaux, en particulier les artères sont sensibles et nous savons maintenant que cette sensibilité vasculaire peut être mise en cause dans un certain

nombre de syndromes douloureux. Or, cette sensibilité artérielle est également conduite par des voies qui se confondent complètement avec le sympathique. Hellwig a montré en effet que la sympathectomie périartérielle fait disparaître la réaction douloureuse qui suit l'introduction dans l'artère d'une substance caustique. Cet auteur en conclut que la sensibilité vasculaire est conduite par le sympathique. Rien n'autorise actuellement une telle conclusion. Tinel et Ungar ont montré que les nerfs de la sensibilité vasculaire passent en effet avec le sympathique, mais quittent cette voie au voisinage de la moelle pour gagner celle-ci avec les racines postérieures.

En dehors des preuves expérimentales, des arguments histologiques importants permettent d'affirmer qu'il existe partout où il y a des éléments sympathiques — dans les rami communicantes, dans la chaîne prévertébrale, dans les nerfs sympathiques (splanchnique, sympathique cervical, nerf hypogastrique) dans les gaines périvasculaires — des nerfs sensitifs myélinisés et qui sont vraisemblablement les seuls responsables de tous les phénomènes douloureux viscéraux ou vasculaires.

Les rapports entre la sensibilité et le système sympathique peuvent d'ailleurs être interprétés de manières diverses. La première interprétation, celle de l'existence d'une sensibilité spécifiquement sympathique peut être actuellement écartée, en raison des faits que

nous venons d'étudier. Une deuxième interprétation, probablement plus juste, est celle du rôle des réflexes sympathiques dans la production de la douleur.

Pour expliquer les phénomènes douloureux manifestement dus à un spasme vasculaire, Tinel pense qu'ils sont déterminés par une vasoconstriction d'origine réflexe. La voie centrifuge de ce réflexe serait le sympathique. L'incitation, née d'un point déterminé de l'organisme détermine un spasme dans un territoire vasculaire (coronaires dans l'angine de poitrine, artères des extrémités dans la maladie de Raynaud, etc.). Cette vasoconstriction, par l'ischémie tissulaire ou par un autre mécanisme encore inconnu, excite les terminaisons sensibles et donne naissance à la douleur. On comprend dans ces cas que l'interruption du sympathique fasse cesser la douleur, sans que celle-ci soit conduite par les fibres sympathiques. Cette explication serait particulièrement pertinente pour expliquer les effets de la sympathectomie dans la causalgie.

Le rôle « algogène » des réflexes sympathiques est mis en cause également dans l'explication du phénomène de « referred pain » décrit par Mackenzie et qui a donné lieu à beaucoup de travaux. Ce phénomène consiste en la production d'une zone d'hyperesthésie cutanée correspondant à une douleur viscérale. Cette hyperesthésie cutanée est expliquée par une vasoconstriction réflexe passant par le sympathique.

Reste encore un dernier point concernant l'influence

du sympathique sur la sensibilité. Dès 1851, Claude Bernard a constaté que la section du sympathique cervical crée une hyperesthésie de la face. Plus récemment, Tournay a repris ces expériences et a pu montrer que la sympathectomie augmente la sensibilité dans certaines conditions. Fulton, puis Altenburger et Kroll, ont pu démontrer le fait d'une façon objective par la mesure de la chronaxie sensitive. Cette chronaxie diminue après sympathectomie correspondante, témoignant de l'augmentation de la sensibilité. Ce fait n'a pas reçu jusqu'ici d'explication satisfaisante. L'hyperesthésie est peut-être due à des modifications circulatoires, mais c'est uniquement une hypothèse.

On voit donc qu'une conception simpliste de voies sensitives sympathiques dont la section fait cesser la douleur est peu conforme à la réalité et peut, dans la pratique chirurgicale réserver des surprises.

CHAPITRE VI

I. — LE ROLE DU NERF SYMPATHIQUE DANS LES AFFECTIONS VASCULAIRES PÉRIPHÉRIQUES

Nous allons maintenant étudier brièvement les conditions dans lesquelles l'activité anormale des fibres lises ou des glandes amène des troubles qui justifient une opération de sympathectomie.

MALADIE DE RAYNAUD

Maladie typiquement spasmodique frappant d'une manière souvent symétrique les parties des membres les plus exposées au froid, plus souvent chez la femme que chez l'homme. Procède par accès pendant lesquels la partie atteinte refroidit, se cyanose et devient douloureuse.

La crise est déclanchée plus ou moins rapidement à la suite de froid ou parfois de l'émotion. A la longue, à cet état purement spasmodique et fonctionnel s'ajou-

te un certain degré de destruction des tissus, pouvant amener des ulcérations, des déformations, de la sclérodermie et de l'hypodermolithiasis, enfin des changements osseux et nerveux.

1°) *Artérite oblitérante*, survenant plutôt chez l'homme et frappant surtout les membres inférieurs. Mais l'association de ces deux maladies est très fréquente.

2°) *Syringomyélie* : avec dissociation thermo-analgésique des signes pyramidaux. Doigt bleu permanent. Syndrome d'Horner inconstant - asymétrique.

3. — *Côté cervical* : Changement au niveau du pouls radial en abaissant le bras.

— Atrophie de l'éminence thenar.

— Douleur de la face interne du bras.

— Symptôme de spasmodicité musculaire dû à l'irritation de la première racine thoracique.

— Parfois embolie vasculaire.

4. — *Les doigts froids et blancs familiaux*.

— jamais bleus.

— pas d'ulcération.

— histoire familiale.

5. — *Acrocyanose*.

— décoloration bleue permanente.

6. — *Erythromalgie*.

Changement de couleur associé à une sensation anormale de douleur à la suite du froid ou du chaud.

7. — *Thrombo-angéite.*

- Surtout chez l'homme.
- Frappe l'extrémité inférieure.
- Perte de pouls.
- Début et guérison lents.

Du point de vue anatomo-pathologique, le fait le plus caractéristique de la maladie de Reynaud est que les grosses artères ne sont pas atteintes, ainsi qu'en est témoin la pulsation normale. Mais comme Lewis et ses collaborateurs l'ont montré, le changement pathologique dans les artères digidiales se passe relativement de bonne heure. D'autre part, cet auteur montre qu'il n'y a pas d'augmentation d'activité des nerfs vaso-moteurs même au début. Il conclut à un trouble *local* de la sensibilité des petits vaisseaux au froid. D'autre part, les auteurs américains comme Simpson, Brown et *Adison* qui ont dernièrement étudié la question sont d'accord avec la théorie originelle de Reynaud qui dit qu'à son début la maladie est une sorte de névrite vaso-motrice.

On peut penser qu'il n'y a pas de lésions organiques et que la maladie est purement fonctionnelle si on se rapporte aux résultats des examens anatomo-pathologiques des cellules de la corne latérale, des ganglions sympathiques paravertébraux de l'hypothalamus et de la moelle. Mais les ganglions centraux du système nerveux sympathique dans le diencéphale n'ont pas été bien étudiés dans cette maladie, et on peut penser que

ce sont peut-être les troubles produits à ce niveau par des processus tumoraux ou autres qui affectent la fonction du système nerveux sympathique. C'est ainsi que Frazier, Alpers et Lévy ont produit la perte totale de contrôle thermique sur l'animal par la lésion bilatérale du plancher de la 3^{me} ventricule. Alpers rapporte deux cas de mort survenant à la suite de manipulation de cette région au cours d'une opération pour un kyste supra-stellaire.

Peel et Kahn citent le cas d'une jeune fille de 15 ans qui présentait sur les deux jambes la cyanose typique de la maladie de Reynaud. Les jambes étaient froides et on voyait des gouttes de sueur à la base de chaque follicule pileux. Ces auteurs, ayant soupçonné le système nerveux central à l'origine de ces troubles, ont fait l'autopsie de la jeune malade qui était morte sans opération. Celle-ci montra un sarcome à cellules rondes infiltrant le plancher du 3^{me} ventricule.

D'autre part, on voit souvent des sujets jeunes ayant des mains violacées au contact du froid, avec transpiration exagérée des mains et des pieds, mais la douleur n'est pas suffisamment accusée pour les amener à consulter un médecin. Ce sont des sujets qui, quoique n'ayant pas la maladie de Reynaud typique, peuvent être rangés dans la classification générale de la même affection. Ces troubles s'évanouissent généralement à la puberté, mais parfois au contraire, ils augmentent et conduisent à un aspect typique de la maladie.

White, en absence des troubles localisés aux glandes sudoripares et autres, croit à des troubles d'origine nerveuse et due à une hyperactivité sympathique. Ainsi, cet auteur trouve très discutables les arguments cités en vue de nier l'intervention des nerfs vaso-moteurs et d'incriminer les muscles lisses de l'artère digitale comme étant le facteur étiologique responsable. Ses arguments sont basés sur l'expérience des sujets chez lesquels la vaso-spasmodicité fut reproduite après l'énervation sympathique du petit doigt par la novocaïnisation du nerf cubital et aussi après ganglionnectomie cervico-thoracique.

En 1934, Freeman, Smithwick et White attirèrent l'attention sur un principe physiologique énoncé par Melzer, Auer et Elliot et qui indique l'augmentation de la sensibilité des muscles lisses à l'hormone telle que la sympathine après la dégénérescence de son innervation sympathique. On pensa alors que peut-être le spasme vasculaire de rechute survenant après la ganglionnectomie était dû à l'action de l'adrénaline sur la paroi vasculaire. L'expérience sur des lapins et des singes a montré que ce spasme peut être inhibé sur l'animal par l'ablation d'une surrénale et l'énervation de l'autre. D'autre part, il a été démontré que la sensibilité à l'adrénaline des fibres lisses est bien moins grande lorsque la voie sympathique en rapport est coupée dans son segment préganglionnaire. C'est là une différence fondamentale qui a bouleversé le prin-

cipe de traitement chirurgical de la maladie de Reynaud.

Par ailleurs on avait déjà été frappé par la différence de résultats obtenus dans la sympathectomie cervico-thoracique et la sympathectomie lombaire. Tandis que la première était pour ainsi dire régulièrement suivie de rechute, la seconde avait nettement un résultat bien meilleur. Ainsi les résultats expérimentaux et les résultats opératoires paraissaient contradictoires. Ce fut White qui remarqua que les neurones post-ganglionnaires pour le nerf sciatique avaient probablement leur origine dans les ganglions sympathiques lombaires et les ganglions sacrés. Ainsi la grande partie des fibres sectionnées dans l'opération lombaire pour membres inférieurs, seraient des fibres pré-ganglionnaires.

A partir de ces expériences, il est difficile de croire que l'apparition du spasme dans les doigts après la sympathectomie cervico-thoracique, post-ganglionnaire, (comme on la pratiquait précédemment) soit due à une cause locale tel que Lewis et d'autres auteurs l'ont prétendu. Ainsi on peut penser que les fibres musculaires lisses énervées en un point quelconque de l'organisme, peuvent répondre à une substance chimique produite par le système nerveux dans une autre partie du corps. A la suite de cette découverte physiologique, les auteurs tentèrent de mettre au point la méthode opératoire la plus satisfaisante.

Ainsi, Telford, en 1935, essaya la sympathectomie pré-ganglionnaire et Smithwick mit au point un procédé que nous avons décrit dans un chapitre ultérieur.

Au point de vue pronostic, on sait que la maladie amène des troubles fibrotiques et thrombosiques, et que l'on peut envisager trois groupes de malades avec diagnostic et pronostic différents.

Groupe 1 : dans 25 % des cas, au début :

Pas d'ulcération,
pas de sclérose artérielle,
bon résultat opératoire.

Groupe 2 : 50 % des cas, deux ou 3 ans plus tard :

Présence d'ulcérations, légère sclérose vasculaire,
résultat opératoire moins bon que dans le cas précédent.

Groupe 3 : 25 % des cas, très tard :

Présence d'ulcérations,
Sclérodermie,
atrophie de la phalange,
hypodermo-lithiase,
opération améliore 1/3 seulement de ces cas.

Sur 64 malades rapportés par White en janvier 1938, 106 membres étaient opérés avec les résultats suivants :

— au début de la maladie : 46 extrémités sur lesquels 40 très bons résultats ;

— sur 31 extrémités avec une légère sclérodermie, il y eut 30 améliorations ;

— sur 29 extrémités avec sclérodermie avancée, l'amélioration était de 50 % des cas.

II. — VASO SPASMODICITE ACCOMPAGNANT DES LÉSIONS DE LA CORDE SPINALE

On observe fréquemment après la paralysie d'un membre des troubles vaso-moteur survenant aux extrémités spécialement après une exposition au froid. C'est ainsi que par exemple, au cours de paralysie spasmodique ou paralysie par polyomyélite et pendant l'hiver les extrémités deviennent froides, cyanotiques et souvent même des ulcérations apparaissent. L'examen des artères montre une diminution de calibre de celle-ci en rapport avec le degré d'atrophie musculaire. La sympathectomie dans ces cas est généralement d'une grande utilité.

III.— HYPERHYDROSE DES MAINS ET DES PIEDS

Parfois, lorsque les troubles vaso-moteurs sont légers, les malades viennent consulter non pas pour la douleur, ou le refroidissement des extrémités avec pâleur, mais pour une transpiration exagérée de ces extrémités, limitée presque à la face palmaire et la face plantaire des mains et des pieds. La transpiration légère quand le malade est au repos devient très intense au cours des émotions. Ces conditions causent parfois des ennuis très sérieux dans la vie sociale du malade.

Ces cas rebelles à tout traitement médical guérissent d'une manière remarquable après la résection ou le blocage par alcoolnovacéine des ganglions sympathiques correspondants.

Dans les cas décrits par White au bout d'un certain temps plus ou moins long il y avait une légère rechute.

MENACE DE GANGRENE APRES L'OCCLUSION BRUSQUE D'UNE GROSSE ARTERE

On sait que l'obstruction d'une grosse artère telle que l'artère axillaire, fémorale, poplitée ou autres après la ligature ou l'embolie comporte de graves dangers de gangrène. Les travaux d'Orban, de Reichert, de Theis et autres ont montré que la gangrène n'est pas due uniquement au fait d'occlusion de l'artère principale, mais qu'en même temps il se produit une vasoconstruction réflexe concomittante qui comprend les artères périphériques. Ces auteurs ont démontré sur les animaux que l'interruption des réflexes vaso-moteurs diminue ou même supprime les phénomènes graves consécutifs aux troubles de la circulation sanguine. Ainsi après la ligature de chaque grosse artère il faut soigneusement étudier la circulation périphérique. Aussitôt qu'on remarquera le premier signe d'une icchémie grave, l'arc réflexe sympathique sera interrompu soit par la novocaïnisation du ganglion corres-

pondant soit par le traitement chirurgical du sympathique si au cours de l'opération on a l'occasion de l'atteindre facilement. Ces petites interventions correctement exécutées évitent, parfois, des ennuis très sérieux.

Ulcère chronique de la jambe associé à des troubles vaso-moteurs

Lorsque des veines variqueuses siègent sur une jambe qui est elle-même le siège de troubles vaso-moteurs, les ulcères apparaissent plus facilement et résistent très longtemps aux méthodes usuelles de traitement. L'opération peut être conseillée dans certains cas d'ulcères par la sympathectomie. White insiste sur le danger de cette opération chirurgicale quand on est en présence d'une plaie septique. D'ailleurs cette méthode de traitement a beaucoup perdu de son importance depuis que l'on traite ces ulcères par de nouvelles méthodes thérapeutiques de pression continue. Néanmoins l'opération peut être conseillée dans certains cas d'ulcères trophiques et pour le mal perforant plantaire.

Thromboangéïte oblitérante associée à la spasmodicité vasculaire

Dans la maladie de Buerger, au processus thrombosant des grosses artères s'ajoute l'augmentation de tonus vaso-constructeur. Cela réduit de beaucoup la circulation sanguine dans les artères collatérales qui ne

sont pas atteintes par le processus thrombosant. Identification de ces cas impose l'opération de sympather-tomie qui apporte un bénéfice certain au malade en supprimant la vaso-constriction. Cette identification en général se fait facilement, car l'hyperactivité vaso-motrice s'accompagnera, pour ainsi dire, toujours de la transpiration exagérée de la main et du pied. De plus l'impression clinique peut être vérifiée par le blocage du nerf en question par la novacaeïne. Il faut savoir que l'amélioration qu'apporte le traitement chirurgical n'est pas très grande et cela quand l'opération a été exécutée correctement. C'est dire que les cas réagissant faiblement ou d'une manière moyenne, ainsi que les cas répondant à un traitement médical ne seront pas opérés. De même l'intervention est contre-indiquée dans le cas de gangrène massive à moins que elle ne vise qu'à préserver la portion du membre non encore atteinte.

Une méthode rapide et conservatrice pour l'établissement de la circulation a été décrite par Hermann (1933). Cela consiste à rétablir à l'intérieur d'une botte enveloppant la jambe une pression alternativement positive et négative. En clinique à défaut de cette appareil on supprime la douleur et la transpiration (cause importante de refroidissement) par l'écrasement des nerfs périphériques correspondants. Par cette opération on obtient généralement un degré suffisant de vaso-dilatation qui quoiqu'éphémère, permet le réta-

blissement d'un nouveau système de collatérale. Par ce procédé on évite souvent d'emputer des jambes chez les malades qui pourraient s'en tirer avec ablation d'un ou deux orteils. L'écrasement doit cependant comprendre au moins 2-3 nerfs et se fera dans des rigoureuses conditions antiseptiques. Cet écrasement amène une paralysie plus ou moins durable des muscles qui au point de vue fonctionnel n'entravent pas l'activité du membre quand il s'agit de la jambe, tandis qu'au niveau du bras cela peut se faire sans amener des grandes troubles. Mais par le procédé d'Hermann, on obtient de très bons résultats de ces cas. Si toutes ces opérations ne donnent rien on essayera enfin la sympathectomie périartérielle avant d'entreprendre l'amputation, la cordoctamie ou la section de la racine spinale postérieure.

VII. — L'ARTHITE RHUMATOIDE ASSOCIEE A LA VASO-SPASMODICITE sera discutée ailleurs.

DEUXIÈME PARTIE

**LES PRINCIPES DE LA CHIRURGIE
SYMPATHIQUE**

CHAPITRE VII

SÉLECTION DE CAS JUSTICIABLES DE LA SYMPATHECTOMIE

Méthodes d'études

Pour obtenir les meilleurs résultats par la sympathectomie en cas de désordres circulatoires il importe de sélectionner les cas par une série d'examens qui permettent de connaître l'état d'activité du système vaso-moteur, et c'est d'ailleurs par ces mêmes examens que l'on pourra établir un contrôle correct des résultats de l'intervention. Les méthodes employées ont pour but de paralyser momentanément l'activité vaso-constrictrice sympathique. Cela s'obtient, soit par un procédé physique d'échauffement, soit par introduction de drogues paralysant le nerf.

Effet local de la température sur les vaisseaux sanguins

Les troubles vaso-moteurs observés en clinique sont influencés par les changements thermiques bien plus que par les autres facteurs.

Un refroidissement modéré à 15-20° C. durant 15-20 minutes produit une vaso-constriction par action locale du froid sur les artères, et quand la température remonte une vaso-dilatation remplace la vaso-constriction par le même mécanisme local. Il est donc important de connaître la température environnante et de la maintenir constante autant que possible si l'on veut étudier les effets de l'innervation vaso-motrice.

L'immersion des doigts dans l'eau froide au-dessous de 15° produit une vaso-dilatation. Si maintenant on retire les doigts de cette eau froide, il se produit une réaction qui fait monter la température de ces doigts refroidis à un niveau supérieur à celle des doigts de la main opposée.

Cette réaction est indépendante de l'innervation sympathique, car elle peut avoir lieu même après une sympathectomie complète, mais elle ne se produit plus si on interrompt l'innervation sensitive des doigts en question.

On suppose que cette réaction est due à une substance analogue à l'histamine, peut-être l'histamine elle-même libérée localement par la production d'un réflexe d'axone dont le froid est le stimulant. Il se produit ainsi une vaso-dilatation qui persiste tant que l'excitant, c'est-à-dire le froid, continue à agir.

*Influence de la température du corps
sur les vaisseaux périphériques*

Avant d'entreprendre une opération sur le sympathique, il est bon de savoir quel en sera à peu près le résultat et dans quelle mesure elle modifiera le trouble pathologique.

Parmi les méthodes employées dans ce but, la plus simple est l'observation de la vaso-dilatation périphérique à la suite d'une augmentation de la température du corps. Cette vaso-dilatation réactionnelle est due à l'inhibition des impulsions sympathiques vaso-constrictrices qui est elle-même la conséquence de la circulation de sang chaud au niveau des centres de la corde et peut-être même dans les centres cérébraux. Il y a plusieurs procédés pour élever la température du corps : le choc protéïque, le bain chaud, bain de pieds chaud, le blocage des nerfs par la novocaïnisation.

1. *Le choc protéïque.* — Brown, après plusieurs années d'expériences, préfère la première méthode surtout lorsqu'il s'agit de différencier une obstruction artérielle organique d'un rétrécissement spasmodique.

Il injecte du vaccin typhique trivalent et mesure ensuite la température superficielle au niveau des doigts et des orteils en même temps que la température buccale. En général, après une légère chute, la température remonte, et cette montée thermique représente de

très près celle que l'on obtient après la sympathectomie.

Loi : l'importance d'élévation thermique à la surface dépend : 1°) de la température initiale de l'extrémité ; 2°) de l'importance de la réaction fébrile ; et, 3°) de l'état fonctionnel des artères.

Si l'on retranche de l'élévation thermique buccale l'augmentation de la température cutanée, le résultat ainsi obtenu indiquera le changement de la température cutanée due à la circulation du sang dans les extrémités causé par les changements vaso-moteurs (et qui sera le même qu'après la sympathectomie). Le chiffre ainsi obtenu divisé par l'élévation de la température buccale donne l'index vaso-moteur (IV) de Brown.

L'élévation thermique superficielle - l'élévation
thermique buccale

$$\text{IV} = \frac{\text{L'élévation thermique superficielle} - \text{L'élévation thermique buccale}}{\text{L'élévation thermique buccale}}$$

I V étant élevé dans le cas de troubles vaso-moteurs avec spasmes tombe presque à zéro dans les cas organiques dans lesquels la vaso-dilatation ne se fait plus.

Le choc protéique par vaccin ou par extrait musculaire, en plus de son intérêt expérimental présente un intérêt thérapeutique quand le malade souffre du spasme vasculaire.

2°. *Bain d'air chaud.* — Gask conseille le bain d'air chaud décrit par Lewis comme étant plus contrôlable et plus précis.

Le malade sera placé dans un espace clos muni d'un petit couvercle, ce qui permettra de faire monter la température quand il sera fermé. Le couvercle enlevé, l'air est à la même température que le milieu ambiant. La tête et les mains restent toujours hors du bain. La température à l'intérieur du bain peut être rapidement élevée à 50° au moyen d'une série de lampes à filament de carbone.

Les mains seront préalablement refroidies par l'immersion dans de l'eau froide à 15°, pendant 20 minutes.

La température du milieu sera maintenue aux environs de 15° et sera notée à toutes les périodes de l'opération.

La température de la chambre étant 14-15°, on expérimente sur la main droite, la gauche servant de contrôle. Après le refroidissement de la main droite, la température est prise par thermocouple au niveau de la face dorsale des doigts des deux mains.

On ferme ensuite le couvercle et on chauffe le bain d'air qui augmente la température du corps.

La température des deux mains monte rapidement. Cependant, au niveau de la main droite refroidie, l'ascension est plus importante que du côté gauche. Il faut

noter qu'après cette ascension brusque, la température se stabilise et tend parfois même à descendre.

3°. *Bains de pieds.* — Enfin, on peut procéder au moyen de bain de pieds chaud, qui est suffisant pour l'usage clinique. Les pieds placés dans un bain d'eau à 42-45° amènent un échauffement de tout le corps avec des sueurs profuses indiquant l'efficacité de la méthode.

4°. *L'infiltration des nerfs par la novocaïne.* — Pour aller plus loin dans ces investigations, White proposa de réaliser la paralysie temporaire du nerf en question au moyen d'infiltration des nerfs par la novocaïne. Cette méthode est très utilisée aujourd'hui, et beaucoup d'auteurs la préfèrent aux autres méthodes de choc et de bain, en particulier quand il s'agit de la maladie de Reynaud, Labat. White et Morto ont décrit la technique de ces injections que nous décrirons dans un chapitre ultérieur.

Pour les membres inférieurs, l'injection sera faite au niveau du 4^{me} espace lombaire. Dans le cas de blocage des ganglions stellaires, on injecte 5 cc de novo-adréraline à 2 % entre la face latérale de la 1^{re} et de la 2^{me} vertèbre thoracique. (La technique en a été décrite plus loin Cf. technique de l'injection paravertébrale). La novocaïne en diffusant à travers le tissu cellulaire rétropleural infiltre les nerfs spinaux, les rami communicantes sympathiques et la chaîne ganglion-

naire. Ainsi apparaît le syndrome de Claude-Bernard-Horner, avec vaso-dilatation dans le bras et le côté correspondant de la face, et l'arrêt de la transpiration.

L'infiltration des nerfs périphériques paralyse la vaso-motricité dans toute la région cutanée anesthésiée. Pour examiner le pied, le plus simple serait d'infiltrer le nerf tibial postérieur derrière la malléole interne. Pour la main, la vaso-dilatation sera produite par le blocage du nerf cubital au niveau du coude. Dans cette opération, White conseille d'infiltrer en même temps le nerf médian si l'on veut obtenir une vaso-dilatation complète.

5) Par *l'anesthésie générale*, on obtient la vaso-dilatation cutanée du corps entier. Cette méthode, préconisée par Scott et Morton (1930) n'est pas souvent employée. Nous n'insisterons pas sur la description des méthodes, telles que l'artériographie, la microcopie capillaire, les oscillomètres et autres, qu'on trouve décrites dans beaucoup de traités.

Localisation des voies sensibles viscérales

Avant de discuter la technique opératoire, il est bon de se rappeler qu'il ne faut jamais l'entreprendre quand il s'agit d'états douloureux obscurs et confus. De plus, il est utile avant l'opération de pratiquer une ponction lombaire et l'examen radiographique de la colonne vertébrale chez les sujets âgés.

La technique pour étudier la voie sensitive viscérale reste la même que pour l'étude du système vaso-moteur.

Dans le cas de douleur abdominale d'origine inconnue, Alvarez (1931) conseille de pratiquer une anesthésie rachidienne haute à la novocaïne et de déterminer le niveau d'anesthésie cutanée au moment de la disparition de la douleur. Cette anesthésie, même faite à un niveau très haut, ne donne aucun résultat quand il s'agit des syndrômes douloureux liés à une névrose. Dans les autres cas, la douleur caractéristique disparaît quand l'anesthésie atteint un certain segment, et réapparaît au même niveau lorsque l'anesthésie disparaît.

D'autres indications peuvent être obtenues par l'étude de la région cutanée hyperesthésiée et de la région avec transpiration exagérée, ainsi que par la connaissance de l'innervation viscérale. Par exemple, la douleur épigastrique droite peut provenir des voies biliaires et dans ce cas elle peut être interrompue par le blocage des 7^e à 9^e ganglions thoraciques droits. Si la douleur provient de la région rénale, c'est l'infiltration de la 12^e thoracique et des deux premiers ganglions lombaires qui la fera disparaître. Dans tous ces procédés, il est bon de ne pas dépasser 2 cc de novocaïne pour obtenir le meilleur résultat. Si l'infiltration de 2 à 4 ganglions ne donne pas de résultat, on la répète à une date ultérieure et à un niveau plus ou moins haut.

malgré un résultat satisfaisant, la méthode employée devra être répétée et vérifiée plusieurs fois. C'est ainsi qu'on évite d'opérer des malades nerveux, hypersensibles, qui pourraient répondre très favorablement à un premier procédé de vérification de la douleur.

En cas de douleurs au niveau de la tête, du bras ou de la jambe, l'innervation sympathique de ces régions peut strictement être bloquée sans atteinte des nerfs somatiques sensitifs correspondants. Par contre, au niveau du thorax ou de l'abdomen, l'infiltration de novocaïne autour des ganglions sympathiques donne naissance à une anesthésie simultanée des nerfs spinaux correspondants. Il faut se rappeler que la douleur provenant de la paroi thoracique ou abdominale, telle la douleur provenant de la plèvre ou du péritoine pariétal ne peut être soulagée que par la section de la racine postérieure ou du faisceau spino-thalamique.

La douleur dans les viscères mêmes peut être complètement supprimée à la suite de blocages corrects des fibres sympathiques et la guérison suivra sûrement l'ablation des ganglions correspondants.

III. — L'EXAMEN POST-OPERATOIRE DESTINE A APPRECIER LES RESULTATS DE LA SYMPATHECTOMIE

Une fois la sympathectomie achevée, il s'agit de se rendre compte des résultats obtenus. Plusieurs épreuves ont été préconisées dans ce but.

1. *L'épreuve de sudation.* — Toute activité des glandes sudoripares de la région sympathectomisée doit être supprimée. La sudation sera provoquée soit par bain chaud, soit par injection de pilocarpine (3 mg.). En cas de légère transpiration difficile à étudier directement, on emploi : soit le papier bleu de cobalt qui, humide, devient couleur pourpre ; soit par l'épreuve de l'iodo-amidon : A 900 cc de teinture d'iode on ajoute 100 cc d'huile de ricin et on étale sur la région à examiner. De l'amidon en poudre sera répandu ensuite sur la région. Cette poudre restera blanche en l'absence d'humidité ; mais en présence de celle-ci, si légère soit-elle, une coloration bleu foncé apparaît, indiquant la limite et l'intensité de la transpiration.

2. *Epreuve pilo-motrice.* — En cas d'ablation du sympathique, cette épreuve devient négative dans la région correspondante. Cependant, il faut noter que dans le cas d'interruption de l'arc réflexe à n'importe quel point, la réponse réflexe est abolie (par exemple par immersion brusque dans un bain chaud), tandis qu'en

cas d'opération sympathique préganglionnaire, la réponse existe si on opère par l'excitation directe au moyen de courant faradique.

3. *L'épreuve d'injection de protéïne.* — Nous avons vu que l'injection de vaccin typhique produisait normalement une vaso-dilatation qui était suivie de transpiration. Cette réaction n'a plus lieu dans la région sympathectomisée, et seule une élévation thermique légère sera observée, qui est en rapport avec l'élévation générale de la température du sang.

4. *Epreuve d'adrénaline.* — Ainsi que nous le verrons plus loin, l'adrénaline qui à un taux déterminé (40-60 gouttes par minute d'une solution 1/250.000) ne provoque pour ainsi dire pas de vaso-constriction périphérique du tissu normal et amène une vaso-constriction intense de la région sympathectomisée, si l'opération a été ganglionnaire ou postganglionnaire. En effet, lorsqu'on fait une sympathectomie postganglionnaire, le nerf sympathique dégénéré amène une hypersensibilité des muscles lisses de la paroi artérielle correspondante vis-à-vis de l'adrénaline, laquelle n'existe pas lorsque l'opération est préganglionnaire, laissant les cellules intactes et empêchant ainsi la dégénérescence. C'est là une notion capitale qui a été un facteur important de l'amélioration de la chirurgie sympathique.

D'autres procédés plus ou moins compliqués ont été décrits mais pour nous l'épreuve de la sudation reste le plus simple à utiliser.

CHAPITRE VIII

LA SYMPATHECTOMIE PÉRI-ARTÉRIELLE

Nous commençons l'étude chirurgicale proprement dite du sympathique par celle des interventions sur le sympathique périvasculaire. Elle semble être aujourd'hui l'acte le plus répandu de la chirurgie du sympathique et elle soulève des problèmes nombreux et importants qui doivent être envisagés en détail dans un travail critique. Il y a en effet un paradoxe évident dans cette intervention théoriquement inefficace et qui dans la pratique donne de si brillants résultats.

Nous avons vu que cette intervention fut pratiquée pour la première fois par Jabouley en 1899 dans les ulcérations trophiques du membre inférieur. Les essais de Jaboulay n'eurent cependant aucun retentissement et c'est seulement à la suite des travaux de Leriche que la sympathectomie périartérielle est entrée dans la pratique courante.

Dans l'idée de Leriche, l'ablation de la gaine d'une grosse artère, contenant les plexus vasomoteurs, devait

constituer une énervation sympathique presque complète du territoire. Or, il est certain qu'aujourd'hui une telle interprétation ne peut plus être maintenue. Les travaux de Kramer et Todd, de Potts, de Woolard et Philips et ceux de Bruning ont montré que les nerfs vasculaires ne suivent pas les artères d'un bout à l'autre. Les nerfs vasculaires d'un membre cheminent pour la plupart dans les nerfs mixtes. Ceux-ci fournissent aux artères des rameaux segmentaires qui les accompagnent pendant un court trajet seulement. Ces faits n'ont pas été montrés seulement sur les animaux, mais aussi sur l'homme. Ainsi, Blair, Duff et Bingham ont constaté sur une pièce d'amputation d'un malade ayant subi la sympathectomie autour de l'artère fémorale que les nerfs périvasculaires n'étaient dégénérés que sur une courte distance.

Expérimentalement, la sympathectomie péri-artérielle a été étudiée par un grand nombre d'auteurs et la grande majorité de ces études ont montré l'absence de toute modification consécutivement à cette intervention. Rogers et Hemmingway, en étudiant l'irrigation d'un membre par la calorimétrie et par la pléthysmographie n'ont enregistré aucune variation à la suite de la sympathectomie. Moore, Williams et Singleton ont injecté une substance opaque et ont suivi par des radiographies l'état vasomoteur du territoire soumis à la section du sympathique péri-artériel. Or, la sympathectomie péri-artérielle ne déterminait aucune varia-

tion du calibre artériel. Gilding est allé encore plus loin. Cet auteur a montré que la section du sympathique péri-artériel n'interrompait pas la conduction de l'influx vasoconstricteur sympathique au membre. Cet auteur a étudié au membre antérieur la vasoconstriction consécutive à l'excitation du ganglion étoilé. On sait en effet que tous les filets sympathiques vasoconstricteurs destinés au membre antérieur passent par le ganglion. Lorsqu'on excite celui-ci, toutes les artères du membre se contractent. Au cas où la sympathectomie péri-artérielle déterminerait une interruption des voies sympathiques, la réponse vasoconstrictrice devrait faire défaut. Or, Gilding a constaté que l'excitation électrique du ganglion étoilé déterminait exactement la même réaction sur un membre normal que sur un membre ayant subi au préalable la sympathectomie péri-artérielle. Par contre, la section des nerfs mixtes abolissait la réponse vasoconstrictrice dans le territoire correspondant.

A la lumière de ces faits expérimentaux il est difficile d'admettre que la sympathectomie péri-artérielle agit comme une véritable énervation sympathique. Leriche lui-même semble, partiellement au moins, avoir abandonné cette interprétation. D'après cet auteur la sympathectomie agirait en libérant le système vasomoteur intramural de l'influence centrale.

Ce qui est certain, tout au moins chez l'homme et chez l'homme pathologique, c'est que la sympathecto-

mie péri-artérielle modifie le comportement du territoire soumis à l'opération. White qui, à la lumière des faits expérimentaux, fait une critique assez sévère de l'opération de Leriche, admet que les résultats cliniques sont en contradiction flagrante avec l'absence de résultats expérimentaux. Il a acquis cette conviction après un séjour de six mois dans le service de Leriche.

Comment expliquer cette contradiction ? Certains, comme Bruning et Stahl tournent la difficulté en disant que le sympathique est moins développé chez les animaux que chez l'homme et ainsi les résultats ne peuvent être appliqués de l'un à l'autre. Nous ne pensons pas qu'une telle explication doive retenir l'attention car elle n'explique rien.

Tournons-nous vers les hypothèses qui admettent une action complexe dans laquelle interviennent des fibres sensibles accompagnant les plexus sympathiques péri-artériels. Abrashonow a montré, ainsi que Hellwig, que la sympathectomie péri-artérielle abolit les réactions douloureuses qui suivent l'injection de substances irritantes dans une artère. Il y aurait donc des voies centripètes longues qui suivraient la tunique des gros vaisseaux d'un bout à l'autre. Il n'est pas impossible dès lors que l'interruption de ces voies empêche la production de réflexes autorégulateurs du territoire et aboutit à un état de vasodilatation. Notons cependant que Stopford n'a jamais pu vérifier l'existence de telles voies et la question reste donc en suspens.

D'autres auteurs pensent que la vasodilatation que l'on observe chez l'homme à la suite de la sympathectomie est une vasodilatation active d'origine réflexe. L'opération crée dans le membre un état particulier qui excite certaines terminaisons nerveuses sensibles. Cette excitation détermine par voie réflexe une vasodilatation active qui passerait par des voies autres que les voies sympathiques.

Tinel appuie cette conception sur les expériences suivantes. On fait subir à un chien une sympathectomie double des fémorales, l'une des pattes étant normale, l'autre ayant subi quelques jours auparavant la section de tous les nerfs somatiques. Or, voici alors ce qui se produit. La sympathectomie est suivie d'une vasodilatation immédiate des deux côtés, mais elle est plus marquée du côté sain. Cependant quelques jours après, alors que la vasodilatation tend à disparaître du côté non énervé, elle persiste et même s'intensifie du côté où les nerfs somatiques ont été sectionnés.

Tinel interprète ces faits en faveur de la nature active et réflexe de la vasodilatation consécutive à la sympathectomie. Certains faits cliniques constatés par Leriche et Fontaine militent également en faveur de cette hypothèse. Ces auteurs ont en effet constaté que la vasodilatation consécutive à la sympathectomie dépasse souvent le territoire correspondant à l'artère dénudée. Elle s'étend non seulement au domaine des au-

tres artères du membre, mais parfois même du côté opposé.

L'explication réflexe est actuellement celle qui correspond le plus aux faits. Ce qui reste obscur, c'est la nature du stimulus qui fait naître le réflexe. Est-ce l'acte opératoire lui-même avec les traumatismes auquel il donne lieu ou bien est-ce l'état vasomoteur du membre consécutif à l'opération. Selon White, le stimulus essentiel est l'acte opératoire avec les destructions tissulaires et la résorption de protéines qui l'accompagnent. Cet auteur aurait observé des résultats cliniques analogues à ceux de l'opération de Leriche par l'injection de protéines étrangères, comme par exemple celle de l'injection de vaccin antityphique. Il aurait vu ainsi, à la suite d'une telle médication, la guérison d'ulcérations trophiques, la sédation de la maladie de Reynaud, etc.

Il semble cependant qu'il est difficile d'attribuer le stimulus à une cause aussi spécifique que la résorption de protéines. Ce phénomène devrait donner lieu à des processus plus généraux que locaux, ce qui n'est pas le cas dans la sympathectomie péri-artérielle. Il nous semble que l'acte opératoire dans ce qu'il a de spécifiquement nerveux ou tout au moins vasomoteur pourrait donner une explication satisfaisante pour le stimulus capable de déclancher une vaso-dilatation réflexe.

En effet, tous les chirurgiens qui pratiquent couram-

ment la dénudation artérielle insistent sur le fait qu'elle est suivie immédiatement d'un spasme très important du segment artériel sur lequel s'est porté l'intervention. Lorsque la neurotomie a été exécutée d'une façon convenable, le segment artériel dénudé devient littéralement filiforme. Cet état persiste pendant un temps variable de quelques minutes à plusieurs heures. Elle s'accompagne d'une ischémie de tout le membre. On ne peut savoir si l'ischémie est due à une vasoconstriction généralisée ou bien si elle est la conséquence mécanique du ralentissement de la circulation à cause d'un segment artériel peu perméable.

Leriche a étudié ses malades à l'aide de l'appareil de Pachon et a constaté la disparition parfois complète des oscillations à la suite de l'intervention.

Après cette première phase de spasme qui est due sans nul doute à une excitation vasomotrice par l'acte opératoire, on voit survenir une vasodilatation qui atteint son maximum en moyenne six jours après l'intervention. A partir de ce moment-là elle décroît en général, mais, selon Bruning elle persiste plusieurs mois après l'opération.

Dans l'ensemble, les modifications vasomotrices consécutives à la neurotomie périvasculaire sont transitoires, mais leur disparition ne signifie pas l'annulation des résultats thérapeutiques. Grâce à une dénudation artérielle qui a modifié l'état vasomoteur d'un membre pendant quelques mois seulement, on a vu obtenir des

guérisons définitives d'états ischémiques douloureux. Cela s'explique assez aisément. En effet, la vasodilatation intense du membre a ouvert des voies artérielles anastomotiques, permettant le rétablissement d'une circulation collatérale. Ces voies vont rester ouvertes, même après la cessation de la phase de vasodilatation active et assurent ainsi la guérison de la maladie.

La technique de la sympathectomie péri-artérielle est aujourd'hui minutieusement réglée. Elle est beaucoup plus délicate qu'on ne le pense et exige, pour être correctement exécutée, une grosse habitude. On ne se met d'un jour à l'autre à faire de la chirurgie sympathique, même pour cette intervention relativement facile.

On enlève généralement la gaine artérielle et toute la tunique externe sur une longueur de 5 à 10 centimètres. La difficulté est de trouver le plan de clivage entre la tunique moyenne et la tunique externe. Camera a préconisé à cet effet, l'injection d'une solution physiologique sous la tunique externe. Cette solution en infiltrant le tissu lâche qui sépare les deux tuniques, permet ensuite l'ablation de l'externe. Nous n'insistons pas à présent sur les détails de la technique ni sur l'anesthésie ni sur les accidents qui, en principe, doivent être nuls.

Nous reviendrons plus loin sur les indications et les résultats de la neurotomie péri-artérielle. Notons ici seulement qu'elle se pratique avant tout pour les ar-

tères des membres. Beaucoup plus rarement, on l'a préconisée pour la carotide interne, pour l'artère thyroïdienne, etc.

Quel que soit son mode d'action, quelles que soient les réserves scientifiques que l'on doit formuler à propos de cette intervention, elle constitue aujourd'hui le meilleur moyen pour créer dans un membre une vasodilatation intense et durable. Nous pensons que c'est dans ce fait que réside toute sa vertu thérapeutique. Au point de vue terminologique, il nous paraît préférable de l'appeler aujourd'hui soit dénudation artérielle soit neurotomie péri-artérielle car le rôle des filets sympathiques sectionnés est assez douteux dans le mécanisme de son action.

CHAPITRE IX

INTERVENTIONS SUR LE SYMPATHIQUE CERVICAL

La partie cervicale du sympathique est celle qui a été attaquée le plus souvent. Nous avons vu que les premières interventions de chirurgie sympathique furent exécutées sur les ganglions cervicaux par Alexander, par Jaboulay, par Jonnesco, etc. Depuis cette époque, de nombreux chirurgiens se sont attaqués au sympathique cervical, sans cependant que le problème des indications de cette chirurgie se soit bien précisé.

Le sympathique cervical prolonge la chaîne prévertébrale le long de la carotide jusqu'à la base du crâne. D'une façon tout à fait erronée, on l'assimile à la chaîne thoracolombaire, sans doute à cause de la similitude de sa situation anatomique. En réalité, le sympathique cervical est un nerf sympathique tout comme le splanchnique ou l'hypogastrique. Selon Delmas, il est l'équivalent du sympathique juxtaviscéral. Le sens de la conduction des fibres sympathiques dans

cette partie est de bas en haut. Le sympathique cervical comprend schématiquement trois ganglions, les ganglions cervicaux inférieur, moyen et supérieur. Le ganglion moyen, inconstant ne possède aucune importance pratique. Le ganglion inférieur est seul l'équivalent d'un ganglion prévertébral, c'est le ganglion huitième cervical. Pratiquement, on ne peut guère faire une étude chirurgicale du sympathique cervical, sans y comprendre le premier ganglion thoracique. En effet, le ganglion cervical inférieur et ce dernier sont presque toujours réunis chez l'homme, formant une importante masse : le ganglion étoilé ou stellaire.

Nous faisons donc partir le sympathique cervical du ganglion étoilé. A partir d'ici la chaîne monte, interrompue d'une façon inconstante par le petit ganglion moyen, jusqu'au ganglion supérieur. Celui-ci est nettement l'équivalent d'un ganglion juxta-viscéral. Il semble que, tout comme pour les viscères abdominaux, les vasomoteurs font relais dans le ganglion inférieur et les autres fibres dans le ganglion supérieur. On sait ainsi que les fibres pupillaires s'articulent au niveau du ganglion cervical supérieur. Certes, celui-ci ne représente pas tout le plexus sympathique céphalique, mais il ne semble pas qu'il possède d'autres fibres efférentes que des fibres post-ganglionnaires. Tous les autres ganglions décrits dans le crâne sont soit des ganglions parasympathiques soit les équivalents des ganglions rachidiens.

D'ailleurs la seule partie chirurgicale du sympathique cervico-thocarique est constituée par la chaîne avec ses trois ganglions. Tous les nerfs sympathiques du membre supérieur du cou, de la face et du crâne viennent de ce système. Il tire une importance toute particulière également du fait qu'il fournit la presque totalité des nerfs cardiaques sympathiques. Quant au poumon, une partie de son innervation provient également du ganglion stellaire.

Toutes les fibres destinées au membre supérieur quittent le sympathique au niveau du ganglion étoilé, un petit nombre se détachant parfois du ganglion moyen. Les interventions concernant des troubles du membre supérieur doivent donc se porter sur le ganglion étoilé.

Au-dessus du ganglion moyen, le sympathique contient des fibres destinées à la tête et au cœur. La disposition des nerfs cardiaques est en effet très particulière, mais elle s'explique par embryologie. Le cœur et les arcs aortiques étaient en effet primitivement des organes cervicaux. Une partie des nerfs cardiaques monte donc dans la chaîne cervicale et quitte celle-ci comme un efférent du ganglion supérieur, sous le nom de nerf cardiaque supérieur. Un autre contingent de fibres ne remonte que jusqu'au ganglion moyen et forme là le nerf cardiaque moyen. Enfin, le nerf cardiaque inférieur prend naissance du ganglion étoilé ou parfois de l'anse de Vieussens. Les nerfs cardiaques

supérieur et moyen redescendent longeant la chaîne et pénétrent dans le thorax à la base du cou.

L'innervation sympathique de la tête est assurée par les branches efférentes du ganglion cervical supérieur qui constituent le plus carotidien et par le nerf vertébral de François-Franck qui se détache du ganglion étoilé et suit l'artère vertébrale. Au point de vue fonctionnel, ce sont des vasomoteurs pour les vaisseaux du crâne, de la face et du cerveau. Ce sont également des nerfs sudoripares et pilo-arrecteurs, des nerfs glandulaires pour les glandes salivaires, la glande lacrymale et enfin les nerfs irido-dilatateurs.

Voici, en bref, l'anatomie et physiologie du sympathique cervical, tout au moins en ce qui concerne les éléments strictement sympathiques qu'il contient. Il importe de savoir en effet qu'il existe dans cette chaîne, comme dans tout nerf sympathique, des fibres sensitives sur lesquelles nous reviendrons. Il semble y avoir également des nerfs centrifuges, empruntant le trajet du sympathique, mais qui ne sont pas des nerfs sympathiques. Nous y reviendrons à propos de l'innervation de l'hypophyse.

*
**

Selon le but que l'on se proposait et selon l'idée que l'on se faisait du mode d'action thérapeutique de l'intervention, on proposa divers types d'interruptions du

sympathique cervical. Ces interventions ont été classées de la façon suivante par Bruning :

A. *Section du sympathique (Sympathicotomie)*

1° Entre le ganglion moyen et inférieur (von Jaksch) ;

2° Entre le ganglion moyen et supérieur (Jaboulay).

B. *Résection du sympathique (Sympathectomie).*

1° Résection partielle :

a) Résection du ganglion supérieur (Alexander) ;

b) Résection du ganglion moyen (Bogdanik) ;

c) Résection du ganglion supérieur et moyen avec la chaîne intermédiaire (Jonnesco).

2° Résection totale avec ou sans le ganglion étoilé (Jonnesco).

3° Résection totale de la chaîne combinée avec une sympathectomie péricarotidienne et périvertébrale (Bruning).

C. *Autres opérations*

1° Ecrasement de la chaîne entre le ganglion supérieur et moyen (Jaboulay).

2° Ecrasement du ganglion supérieur (Sympathicotrypsie) (Jaboulay).

Nous laissons de côté les interventions non sanglantes, telles que les injections tendant à paralyser les ganglions. Ces procédés feront l'objet d'un chapitre spécial.

Les effets physiologiques des interventions varient évidemment selon le type de celles-ci. Néanmoins, schématiquement on doit distinguer deux cas :

- a) l'intervention intéresse le ganglion étoilé ;
- b) l'intervention se passe au-dessus du ganglion étoilé.

Dans le premier cas, on constate une vasodilatation du membre supérieur, bien que moins intense et moins durable que lors de la sympathectomie péri-artérielle. Dans le deuxième cas, les phénomènes concernant le membre supérieur font défaut et ce sont les processus congestifs de la face qui dominent.

Dans tous les cas, une interruption correcte du sympathique cervical, ainsi que nous l'avons déjà dit, provoque un syndrome de Claude Bernard-Horner.

En raison de l'extrême complexité des indications de la chirurgie du sympathique cervical, nous allons envisager et discuter les principales d'entre elles. Les plus importantes de ces indications sont : l'angine de poitrine, l'asthme, l'épilepsie, et la maladie de Raynaud.

a) *Angine de poitrine.*

Le principe de la sympathectomie cervicale dans l'angine de poitrine a été posé en 1899 par François-Franck dans les termes suivants que nous transcrivons textuellement pour éviter tout malentendu :

« Tout l'appareil sympathique, tant thoracique que cervical, superficiel et profond, est doué de la sensibilité directe et transporte au bulbe et à la moelle cervico-dorsale des nerfs centripèdes provenant surtout du cœur et de l'aorte.

Il nous paraît logique de penser, que la résection du sympathique agit au moins autant pour supprimer la transmission vers les centres d'excitations anormales d'origine cardio-aortique, que pour supprimer les influences centrifuges thyroïdiennes, encéphaliques et cardiaques.

Les irritations aortiques et cardiaques tout comme celles du sympathique sont capables de provoquer un ensemble de réactions circulatoires, qui rappellent les accidents de la maladie de Basedow, y compris la vasodilatation thyroïdienne : par suite les effets de la résection totale du sympathique s'expliqueraient par la suppression des voies de transmission centripède dans les formes réflexes d'origine aortique.

Cette notion nouvelle de la sensibilité aortique transmise par le sympathique thoraco-cervical suggérera peut-être l'idée de pratiquer la résection dans l'angine de poitrine ».

C'est en se basant sur ce principe, énoncé par François-Franck et que nous discuterons plus loin, que Jonnesco a pratiqué en 1917 la première sympathectomie cervicale pour angine de poitrine. Depuis cette époque de nombreuses interventions semblables furent pratiquées. En 1927, Hesse a pu réunir dans la littérature 135 cas avec 57 p. 100 de succès.

En ce qui concerne le principe même de la sensibilité sympathique, nous ne revenons pas sur ce que nous avons dit plus haut. Les voies de la sensibilité cheminent avec le sympathique, mais nous ne pensons pas qu'en dehors d'une coïncidence anatomique on puisse trouver une autre solution.

Des expériences récentes ont montré en outre que toutes les voies sensibles cardio-aortiques ne passent pas par le sympathique cervical. White, Garrey et Atkins ont constaté, en provoquant une stimulation semblable à celle de l'angine de poitrine (constriction coronarienne) que la réaction douloureuse n'était que légèrement diminuée par la sympathectomie cervicale. Cannon, Lewis et Britton ont montré que les nerfs sensitifs du cœur passent en grande partie par les quatre ou cinq ganglions thoraciques supérieurs. Chez l'homme, cette disposition a été confirmée par Braeucker, par Jonnesco et Enarchesco, puis par Kuntz et Morehouse.

La conception primitive de François-Franck, telle que nous l'avons citée, n'est plus guère admise aujour-

d'hui. Leriche, Herrmann et Fontaine pensent que le sympathique contient des fibres vaso-constrictrices pour les coronaires et c'est l'interruption de celles-ci qui est le facteur thérapeutique essentiel. Ces auteurs ont démontré expérimentalement que l'ablation bilatérale du ganglion stellaire empêche la mort chez les animaux qui subissent une ligature partielle des coronaires. Cependant, chez le chien, Anrep et Segall ont trouvé que le sympathique a une action dilatatrice sur les coronaires et que les nerfs vasoconstricteurs passent par le vague.

Chez l'homme, la disposition semble différente selon Kuntz, Pearson et Konig. Ces auteurs ont pu faire revivre des cœurs humains en les perfusant et ont constaté alors que le sympathique diminuait le calibre des coronaires et que le vague l'augmentait.

A la lumière de ces faits, il n'est pas impossible que dans certains cas tout au moins l'angine de poitrine, due à une vasoconstriction coronarienne d'origine réflexe, puisse être empêchée par l'interruption de la voie centrifuge de ce réflexe qui est la voie sympathique.

b) *Asthme.*

Si le traitement chirurgical de l'angine de poitrine repose sur des bases encore assez fragiles, on peut dire que celles de la sympathectomie dans l'asthme sont à

peu près inexistantes. La première opération de cet ordre a été exécutée par Kümmel en 1923. Voici comment le principe de l'opération a été énoncée par cet auteur :

« Comme les observations anatomiques nous le montrent, les bronches sont entourées non seulement de fibres vagues, mais aussi de branches nerveuses provenant du sympathique. Ces dernières viennent du ganglion cervical moyen et surtout du ganglion stellaire. Etant donné que nous ne pouvons sectionner le vague dans son trajet cervical sans laisser courir un grave danger au malade et étant donné que certains faits pharmacologiques me font penser que le sympathique intervient dans la production de la maladie, je propose d'interrompre les communications de ces filets sympathiques avec les centres nerveux ».

On voit donc que dans l'esprit de Kümmell, la sympathectomie représente dans l'asthme une sorte de pis-aller. Aucun fait scientifiquement admissible ne peut actuellement justifier la sympathectomie dans l'asthme. Il semble au contraire que le sympathique représente pour le poumon le nerf bronchodilatateur donc celui qui doit combattre la crise d'asthme. On sait d'ailleurs que l'adrénaline représente pour ainsi dire l'antidote spécifique de cette crise.

Certes, les hypothèses ne manquent pas pour justifier cette intervention qui est qualifiée « d'absurde » par Hesse du point de vue physiologique. Braeucker

pense qu'il y a des anastomoses entre le sympathique et le pneumogastrique et que la sympathectomie agit en fin de compte sur ce dernier. Rohde pense que le sympathique est responsable de la crise d'asthme en provoquant une sécrétion bronchique visqueuse. Beaucoup d'auteurs pensent qu'il s'agit simplement d'un effet psychique.

Selon Glaser, la sympathectomie agirait car le sympathique renferme des voies sensibles pulmonaires constituant la partie centripète de l'arc réflexe qui détermine la crise d'asthme. Rattachons à cette hypothèse les faits mis en évidence par Ungar, Grossiord et Brincourt qui ont montré que le ganglion étoilé est le lieu de passage de fibres venant des racines cervicales postérieures et qui constituent à la fois des voies sensibles pulmonaires et des voies vasodilatatrices antidromiques. Dans la conception des auteurs, ces fibres mettraient en liberté, lors de leur excitation une substance semblable à l'histamine. Or, on sait que l'histamine est un agent bronchoconstricteur énergique et que sa mise en liberté au contact des bronches pourrait fort bien déclencher une crise d'asthme. Dès lors, dans la conception des auteurs, l'effet de la sympathectomie s'expliquerait en empêchant la mise en liberté de cette substance.

Toutes ces explications sont cependant des hypothèses et rien n'autorise aujourd'hui de considérer la résection des fils sympathiques et les branches pulmo-

naire en x comme une intervention rationnelle dans l'asthme. Le plus étonnant c'est qu'il y a des guérisons et en 1929 Philips et Scott, sur 200 interventions ont pu noter 30 p. 100 de succès, sur 45 p. 100 d'insuccès et 25 p. 100 de résultats mal définis.

c) *L'épilepsie.*

Le principe de la sympathectomie dans l'épilepsie est la théorie ischémique de la crise convulsive. Plusieurs chirurgiens ont pu constater en effet une vasoconstriction corticale intense au moment de la crise épileptique. Ce qui est moins sûr, c'est le rôle du sympathique dans la production de cette vasoconstriction. Selon Riser, le sympathique ne possède aucun effet sur les vaisseaux cérébraux. Forbes, Colb, etc., ont abouti à des conclusions inverses en montrant la vasoconstriction produite par l'excitation du sympathique au niveau des vaisseaux corticaux.

Sur les très nombreuses interventions pratiquées dans l'épilepsie, il y a fort peu de succès. White explique le fait par la persistance de filets vasoconstricteurs dans le nerf vertébral que les chirurgiens de la première époque ne coupaient pas. Selon White également, il faut faire une sympathectomie bilatérale complète. Même dans ces conditions, on ne trouve guère rationnel de le traiter par la sympathectomie portant sur 213 cas, Winter donne 6,6 % de succès.

d) Maladie de Raynaud.

Bien que ce cas ait été surtout traité jusqu'ici par la sympathectomie péri-artérielle, Bruning trouve plus rationnel de le traiter par la sympathertomie portant principalement sur le ganglion étoilé.

Ici théoriquement, l'interruption du sympathique paraît logique, si toutefois l'on admet que la maladie est d'origine centrale. Selon Tinel, les résultats ne sont cependant pas encourageants : « L'action vasodilatatrice est incontestable, mais passagère ; elle laisse évidemment subsister la cause même, humorale et locale de la maladie. L'hyperexcitabilité artérielle aux excitations directes et aux influences humorales persiste intégralement ».

Ce qui paraît le plus constant comme résultat, c'est la cessation des phénomènes douloureux. Cela semble logique si l'on admet avec Tinel que le ganglion étoilé est le lieu de passage des fibres de la sensibilité vasculaire du membre inférieur.

Nous reviendrons encore sur le problème de la maladie de Raynaud au point de vue de son traitement chirurgical.

*
**

En dehors de ces indications principales, la sympathectomie cervicale a été tentée dans de nombreux cas sur lesquels nous n'insistons pas. On a enregistré des succès dans les syndromes douloureux du membre su-

périeur et de la face (causalgies, moignons douloureux, certaines névralgies faciales, etc). Une indication parfaitement logique de la méthode est l'hyperhydrose. La section du sympathique arrête ici net les phénomènes morbides.

Quant aux indications telle que la maladie de Parkinson, l'idiotie congénitale, l'otosclérose, le glaucome, la myopie, l'hémiartrophie faciale, la monoplégie brachiale, etc. nous les laissons complètement de côté. Dans la paralysie faciale, la sympathectomie corrige dans une certaine mesure la lagophtalmie. Le riche insiste sur la grande valeur de l'intervention dans la sclérodémie. Aucun auteur n'a pu confirmer jusqu'ici ses résultats.

Dans l'ensemble, on a l'impression d'une contradiction presque complète entre la physiologie du sympathique et les interventions chirurgicales auxquelles on se livre sur ce système. Il y a cependant des résultats et ceux-ci demandent une explication. Nous n'avons pas la prétention de fournir ici cette explication, mais l'illogisme de certains faits nous incite à penser non pas certes à un effet psychique, mais à une sorte d'ébranlement du système sympathique au cours des interventions qui, à la faveur de certaines circonstances, peut aboutir à la guérison. Nous sommes presque tentés de parler d'une sorte de médication chirurgicale par le choc.

CHAPITRE X

INTERVENTIONS SUR LA CHAÎNE THORACIQUE

La chirurgie du sympathique thoracique est beaucoup plus récente que celle que nous venons d'étudier dans le chapitre précédent. Bien que les premières interventions aient été effectuées dès 1913 par Codina, ce n'est guère pendant les dix dernières années que l'on se préoccupe des fonctions du sympathique thoracique et des applications chirurgicales de celles-ci. Pendant longtemps on était, en effet, rebuté par les difficultés techniques et l'on pensait aussi qu'en intervenant sur la chaîne cervicale, y compris le premier ganglion thoracique, on atteignait l'innervation complète du cœur, des poumons, sans parler du membre supérieur.

On s'est cependant aperçu, ainsi que nous l'avons dit précédemment, qu'une grande partie de l'innervation cardiaque provient de la chaîne thoracique. Pour atteindre, en particulier, tous les nerfs sensitifs, il faut

descendre jusqu'au cinquième ganglion thoracique. Quant à l'innervation pulmonaire, ses origines vont jusqu'au sixième ganglion thoracique. Il semble même que certaines voies destinées aux membres supérieurs passent par les ganglions thoraciques les plus haut situés et l'ablation de celles-ci est nécessaire pour guérir certains états douloureux ou angiospastiques. Dans sa technique, White enlève, en même temps que le ganglion étoilé, les quatre premiers ganglions thoraciques et pense ainsi avoir atteint toute l'innervation sympathique du membre supérieur.

De telles interventions combinées sont également recommandées dans l'angine de poitrine et dans l'asthme, en particulier par Breaeucker. Cet auteur a fait dernièrement une mise au point très complète de la question du sympathique thoracique au point de vue chirurgical. Cette partie de la chaîne sympathique contient des fibres destinées non seulement au membre supérieur et au thorax, mais aussi une grande partie des nerfs des organes abdominaux. Nous nous bornons dans ce chapitre à l'étude des opérations sur la chaîne et ses ganglions et nous laissons de côté les ramisections et les splanchnicotomies qui feront l'objet de chapitres spéciaux.

En dehors des indications semblables à celles des sympathectomies cervicales, les interventions sur la chaîne thoracique sont des indications particulières. Nous voudrions dire ici un mot en particulier des opé-

rations sympathiques dans la tuberculose pulmonaire. Depuis quelques années, les chirurgiens attaquent le sympathique thoracique et le ganglion étoilé dans le but de guérir ou tout au moins de modifier l'évolution des lésions pulmonaires. Récemment, a publié des résultats surprenants à la suite de ces interventions.

Le principe de cette thérapeutique est probablement faux. Alvarez qui est un des promoteurs de la méthode pensait que la vasodilatation déterminée par la sympathectomie améliorerait les conditions circulatoires au niveau du poumon lésé et hâtait ainsi la guérison. Or, tout semble indiquer au contraire qu'une vasodilatation intense et prolongée ne peut avoir qu'un effet fâcheux sur une lésion tuberculeuse.

Dans un travail récent, Brincourt propose une tout autre explication. Cet auteur a montré que le ganglion étoilé, ainsi que les ganglions thoraciques supérieurs, constituent le lieu de passage de fibres vasodilatatrices, agissant par un intermédiaire histaminique. L'activité de ces nerfs est propre à entretenir un état congestif favorable à l'évolution des lésions et pouvant même constituer un facteur essentiel dans la production des poussées. Lorsqu'on enlève la partie supérieure de la chaîne thoracique, on interrompt en même temps ces voies « histaminergiques » et l'on soustrait ainsi la lésion pulmonaire à l'influence de ce facteur nocif. La nocivité de l'histamine pour les lésions tuberculeuses

du poumon a été maintes fois montrée (Lussato-Fegiz).

Cette conception explique non seulement l'action de la sympathectomie, mais aussi celle de la phrénicectomie. Sergent a remarqué depuis longtemps que cette dernière intervention n'agissait pas seulement d'une façon mécanique par la paralysie diaphragmatique et il pensait qu'on devait couper en même temps des fibres sympathiques. Or, Ungar et Brincourt ont montré que le nerf phrénique contient des nerfs vasodilatateurs histaminergiques pulmonaires. La phrénicectomie, ainsi que la sympathectomie thoracique agiraient donc en interrompant non pas le sympathique mais des voies vasodilatatrices.

Tout ceci n'est bien entendu qu'hypothèse et il faut attendre de nouveaux résultats avant de juger de la légitimité de la sympathectomie dans la tuberculose pulmonaire.

Quant aux opérations similaires pratiquées dans l'asthme et l'angine de poitrine, nous ne revenons pas ici sur la discussion que nous avons développée au chapitre précédent. Il ne semble pas, dans l'ensemble qu'il y ait intérêt à étendre outre mesure les énérvations sympathiques. Lorsque l'intervention doit être suivie de succès, elle l'est même dans les cas où elle est très limitée. On a vu des angines de poitrineux guérir par une simple section unilatérale du sympathique cervical et résister à une énérvation bilatérale et complète. Nous pensons que le mode d'action est ailleurs que

dans l'énervation complète, qui demande d'ailleurs des interventions trop larges et lourdement grevées de mortalité.

On s'attaque rarement à la chaîne sympathique thoracique dans sa moitié inférieure afin d'y atteindre les nerfs destinés à l'abdomen. On y pratique plus volontiers la ramisection ou l'interruption du splanchnique. Cependant, Piéri a fait des résections de ganglions dans certains états nerveux de l'estomac, dans la stase colique, etc. Sur les cinq malades opérés par cet auteur, deux sont morts (pleurésie purulente et bronchpneumonie). Sur les trois autres cas, il y a eu une guérison.

Ces résultats ne sont guère encourageant, mais ce domaine de la chirurgie a fait beaucoup de progrès depuis l'époque où cet auteur a publié ses observations. Il nous semble néanmoins que la partie inférieure de la chaîne sympathique thoracique n'est pas encore d'un accès facile.

CHAPITRE XI

INTERVENTIONS SUR LE SYMPATHIQUE LOMBAIRE

Les premières interventions portant sur le sympathique lombaire ont été pratiquées par Jaboulay (1900) et par Jonnesco (1902). Ces auteurs avaient surtout en vue les indications concernant les organes abdominaux et pelviens.

Actuellement, la sympathectomie lombaire est pratiquée uniquement dans le but de priver le membre inférieur de son innervation sympathique. Il semble en effet qu'à partir du deuxième ganglion lombaire, la chaîne sympathique ne contient plus que des fibres destinées aux membres inférieurs. D'ailleurs à partir de ce niveau, la chaîne cesse d'être l'équivalent du cordon prévertébral car elle ne reçoit plus de nouvelles fibres venant de la moëlle. A partir de ce niveau il n'y a plus que des rami communicantes gris. Au-dessous de 12, comme pour le sympathique cervical, les ganglions ne sont plus que des relais pour des fibres pré-

ganglionnaires venant de plus haut. Delmas et Laux décrivent une masse ganglionnaire résultant de la coalescence de 13 et 14 qui constitue l'homologue du ganglion étoilé pour le membre inférieur et qui serait le principal centre de vasomoteur pour cette région.

En général, on pratique la résection de toute la chaîne lombaire depuis le deuxième ganglion jusqu'au cinquième. L'opération est faite soit par la voie d'abord antérieure transpéritonéale (Adson et Brown, Davis et Kanavel) soit par la voie lombaire postérieure (Royle).

Cette intervention est suivie, au niveau du membre inférieur, de modifications analogues à celles de la sympathectomie cervicale : vasodilatation, augmentation de la température cutanée, paralysie de la sudation, etc.

En dehors des indications analogues à celles qui commandent la sympathectomie lombaire paraît donner d'excellents résultats dans les ulcérations trophiques de la jambe et du pied (Jaboulay).

Nous ne revenons pas à la discussion de ces faits développés à propos du membre supérieur. Les résultats ne se discutent pas, ils existent incontestablement. Le tout est de savoir par quel mécanisme ils se produisent. Or, nous n'en savons pas plus pour le sympathique lombaire que nous n'en savions pour le sympathique cervical.

En coupant le sympathique lombaire, on coupe au moins deux catégories d'éléments : les nerfs sympa-

thiques et certains nerfs sensitifs, probablement les voies de la sensibilité vasculaire. L'interruption de la voie sympathique a pour conséquence de libérer l'automatisme vasomoteur du membre. Il semble que cette libération se traduit par une vasodilatation. La section de la voie sensitive a pour conséquence l'abolition de certains phénomènes douloureux qui semblent passer par un chemin superposable à celui du sympathique. L'ensemble entraîne la disparition de certaines réflexes pathologiques.

La sympathectomie lombaire paraît être une intervention rationnelle dont les indications sont correctement posées aujourd'hui.

CHAPITRE XII

INTERVENTIONS

SUR LES NERFS SYMPATHIQUES VISCÉRAUX

Nous avons vu qu'il existe entre le sympathique caténaire et le sympathique péri-vasculaire des formations nerveuses tronculaires qui conduisent une grande majorité d'éléments sympathiques. De telles formations, véritables nerfs sympathiques, n'existent qu'à destination viscérale. Le sympathique de la peau et de ses annexes et de la musculature striée passe directement de la chaîne sympathique aux nerfs mixtes.

Tous les nerfs sympathiques réunis sous forme de tronc extracaténaire sont donc des nerfs viscéraux et c'est pour cette raison que Delmas et Laux leur ont donné le nom générique de nerfs splanchniques. Sous le nom de splanchnique abdominal ces auteurs désignent le nerf splanchnique proprement dit et le splanchnique pelvien correspond dans leur nomenclature au nerf hypogastrique. Ces auteurs distinguent encore un splanchnique pelvi-périnéal, mais l'importance de celui-ci est minime.

Il existe d'autres nerfs sympathiques viscéraux : nous avons vu que le sympathique cervical n'est pas un prolongement de la chaîne thoraco-lombaire, mais un nerf périphérique, le nerf sympathique du cou et de la tête, fournissant même des rameaux pulmonaires et cardiaques. On sait en effet que le cœur et les poumons constituent des organes primitivement cervicaux. Cette raison embryologique explique suffisamment le trajet paradoxal des nerfs cardiaques du sympathique cervical. Ces nerfs, après avoir traversé le ganglion stellaire, montent dans le sympathique cervical, puis redescendent le long de celui-ci pour se jeter dans les ganglions cardiaques et pulmonaires.

La signification exacte des nerfs sympathiques est assez complexe. En partie, ils constituent les homologues de rami communicantes gris du sympathique des membres, contenant des fibres vasomotrices post-ganglionnaires. Le nerf vertébral de François-Franck qui n'appartient probablement pas à la catégorie des nerfs sympathiques viscéraux, ne contient que des fibres post-ganglionnaires, c'est donc un tronc constitué par un assemblage de rami gris.

Par contre, les nerfs dont le prototype est le splanchnique renferment, en dehors des fibres grises post-ganglionnaires, un fort contingent de fibres blanches, myélinisées qui ont traversé les ganglions de la chaîne pré-vertébrale, sans s'y articuler. Ces fibres pré-ganglionnaires semblent être particulières aux viscères et assu-

ment sans doute une fonction autre que vasomotrice.

Schématiquement, on peut dire que lorsqu'on coupe un de ces nerfs, on interrompt la voie vasomotrice post-ganglionnaire et la voie viscérale (lisso-motrice ou inhibitrice, sécrétoire, etc.) préganglionnaire. Notons en outre que ces nerfs renferment des fibres sensibles passant par les racines postérieures et les fibres de la vasodilatation antidromique classées par Ken Kuré dans le groupe encore imprécis du parasympathique spinal.

Nous allons examiner maintenant successivement ces nerfs et les interventions dont ils ont pu être l'objet.

a) *Le sympathique cervical.*

Bien que le sympathique cervical soit l'équivalent d'un nerf viscéral (plexus ganglionné préviscéral de Delmas), nous l'avons envisagé plus haut dans un chapitre spécial. Tous les éléments du sympathique cervical passent, en effet, par le ganglion stellaire, de sorte que l'ablation de ce ganglion équivaut en principe à la section du sympathique cervical. Néanmoins, pour tout ce qui concerne la vasomotricité cérébrale (épilepsie, migraine) ou oculaire (spasme de l'artère rétinienne) on a toujours préconisé des interventions sur la partie supérieure du sympathique cervico-thoracique.

D'après les données de Jonnesco lui-même, celles

de Winter, de Freeman, etc., les interventions sur le sympathique cervical donnent assez peu de résultats dans *l'épilepsie*. Jonnesco note 24,5 p. 100 de guérisons. La statistique de Winter donne 6,6 p. 100 de guérisons ayant dépassé trois ans. La statistique de Freeman ne compte que des insuccès.

Selon Forster, seules les épilepsies dont l'origine angiospasmodique est nettement démontrée peuvent bénéficier d'un traitement chirurgical. On sait que, malgré de fortes présomptions, il n'existe aujourd'hui aucune preuve formelle en faveur de la pathogénie vasomotrice de la crise d'épilepsie. Tout ce que nous savons aujourd'hui de la circulation cérébrale contredit cette théorie. Les récents travaux de Riser ont une fois de plus mis en doute l'existence d'une innervation vasomotrice sympathique des vaisseaux cérébraux. D'après cet auteur, l'excitation du sympathique cervical n'aurait aucun effet sur la vasomotricité cérébrale. Il est vrai que d'autres auteurs, en particulier Forbes et Wolff en Amérique, Bouckaert et Jourdan en Belgique et Tinel et Ungar en France ont pu montrer la possibilité d'une vasoconstriction cérébrale d'origine sympathique. Rien ne prouve néanmoins que la crise d'épilepsie soit déclanchée par une vasoconstriction due à l'excitation du sympathique. Peut-être dans certains cas l'épilepsie reconnaît-elle une telle pathogénie et alors la section du sympathique cervical peut exercer sur elle une influence favorable.

Il en est de même de la migraine. On suppose que la substratum physio-pathologique de la migraine est une vasoconstriction cérébrale. La preuve la plus importante de cette hypothèse est l'existence de migraines dites accompagnées où la douleur hémicrânienne s'accompagne de troubles neurologiques passagers : paralysies, hémiplegies, amaurose, etc. Ces troubles seraient l'expression directe de l'angiospasme, alors que la douleur migraineuse serait, en quelque sorte la perception de l'angiospasme. Nous ne pouvons nous étendre sur le problème pathogénique de la migraine qui est l'un des complexes dans ce domaine des affections paroxystiques. Notons seulement que certaines migraines graves ophtalmoplégiques ont été traitées par la résection du sympathique cervical, mais sans qu'on ait jamais pu enregistrer de véritables succès (Braeucker).

Nous n'insisterons pas ici sur les interventions effectuées sur le sympathique cervical dans le glaucome, l'otosclérose, etc. De telles opérations ont été préconisées par Jaboulay dans la maladie de Basedow, mais elles sont aujourd'hui complètement abandonnées.

b) *Les nerfs sympathiques thoraciques.*

Le sympathique cervico-thoracique donne naissance à un certain nombre de nerfs viscéraux à destination des organes thoraciques : les trois nerfs cardiaques et deux séries de filets disposés d'une façon inconstante

et généralement plexiforme, appelées par Delmas les splachniques médiastinaux antérieurs et postérieurs. Tous ces nerfs concourent à l'innervation du cœur, des gros vaisseaux de la base du cœur, du poumon et des bronches.

Les nerfs cardiaques du sympathique, au nombre de trois de chaque côté, naissent schématiquement au niveau des trois ganglions de la chaîne cervical : le nerf cardiaque supérieur du ganglion cervical supérieur, le nerf cardiaque moyen du ganglion moyen et le nerf cardiaque inférieur du ganglion inférieur. En réalité, comme l'a bien montré Hovelacque, la disposition de ces nerfs est tout à fait inconstante et le schéma classique se trouve réalisé tout à fait exceptionnellement.

Au point de vue fonctionnel, tout ce qu'on sait de sûr sur ces nerfs cardiaques est leur effet accélérateur sur le cœur. Il ne semble pas qu'ils contiennent des voies sensitives cardiaques. Leur résection a été préconisée par Leriche dans la tachycardie paroxystique. Les expériences effectuées par cet auteur ont montré que l'excitation des nerfs cardiaques gauches provoque une tachycardie du type extrasinusal semblable à celle que l'on constate en clinique humaine. Il est dès lors vraisemblable que la résection de ces mêmes nerfs est capable de guérir la tachycardie paroxystique. White, Garrey et Atkins ont vérifié ces vues théoriques

et ont constaté l'excellent effet de cette opération portant sur les nerfs cardio-accélérateurs gauches.

Les splanchniques médiastinaux postérieurs n'ont guère d'individualité anatomique et il n'y a pas actuellement de technique opératoire destinée à les atteindre. Selon Delmas, il s'agit de petits filets issus des 4 ou 5 premiers ganglions thoraciques et qui vont se jeter sur les hiles pulmonaires et tout particulièrement sur les artères bronchiques. Ces nerfs ne seraient réservés que dans l'opération de sympathectomie cervico-thoracique totale de Jonnesco qui, d'après Braecker, est la meilleure opération dans l'asthme.

c) *Les splanchniques abdominaux.*

Les nerfs viscéraux sympathiques les plus volumineux et les mieux connus sont constitués par les splanchniques. Ils naissent dans le thorax de filets venant de la chaîne prévertébrale, depuis le quatrième jusqu'au douzième ganglion thoracique. Leur disposition anatomique est extrêmement variable : tantôt ils forment un seul tronc de chaque côté, tantôt il existe un grand et un petit splanchnique, d'autres fois encore on peut compter jusqu'à quatre troncs séparés (Delmas). Les splanchniques innervent à peu près tous les organes abdominaux : estomac, intestin, reins, foie et surtout les capsules surrénales. Presque toutes les indications de la splanchnotomie, sont en rapport avec les surrénales.

La section des splanchniques fut préconisée pour la

première fois dans les crises gastriques du tabès par Jéan. Depuis, d'autres interventions ont supplanté la splanchnotomie dans ce cas. Dans le tabès, il s'agit de lésions des racines postérieures et, bien que les fibres irritées au cours des crises gastriques passent dans le sens centrifuge dans le splanchnique, l'irritation se transmet dans le sens centripète. Il est donc évident que la section des splanchniques ne peut enrayer ces crises.

Une autre indication de la section du splanchnique est l'artérite juvénile. On sait qu'Oppel a préconisé dans cette maladie l'ablation d'une capsule surrénale. Cette opération se montrant grave et difficile, Durante a tenté de lui substituer la section du splanchnique, comme devant avoir le même avantage, c'est-à-dire la suppression de la sécrétion d'adrénaline. Les résultats sont jusqu'ici incertains. Nous reviendrons d'ailleurs dans un instant sur le problème de la sécrétion d'adrénaline en relation avec le splanchnique.

On a tenté la résection du splanchnique dans le diabète. On sait que l'adrénaline détermine une hyperglycémie et la sécrétion d'adrénaline procédant surtout par décharges brusques à commande nerveuses, il était logique de sectionner les splanchniques afin d'éviter certains à coups d'hyperglycémie. Les résultats pratiques n'ont guère vérifié ces vues théoriques et l'on n'a observé jusqu'ici que les améliorations partielles et temporaires.

L'indication qui est actuellement la plus discutée est l'hypertension artérielle. Ce problème a été longuement discuté au dernier congrès international de chirurgie. Nous nous en tiendrons aux exposés faits à ce congrès par Wertheimer, par Pende, par Alessandri et Valdoni, par Peet, par Heymans, etc.

La possibilité d'un traitement de l'hypertension par une intervention chirurgicale sur le sympathique a été suggéré pour la première fois par Bruning (1923), puis par Danielopolu (1928). Toute la littérature des premiers essais est résumée dans un article de Craig et Brown de 1934. Ces auteurs avaient en vue l'origine surrénalienne de l'hypertension artérielle qui, dans certains cas fut prouvée grâce à la découverte d'une tumeur surrénale.

En réalité, il semble bien que la pathogénie de l'hypertension est infiniment plus complexe. S'il existe des cas d'hypertension dues incontestablement à une hypersécrétion d'adrénaline, ces cas ne constituent actuellement qu'une minorité. Nous ignorons encore à peu près complètement la nature de la maladie hypertensive et les tentatives thérapeutiques basées sur des hypothèses hasardeuses ne peuvent constituer que des vues de l'esprit.

Une fois de plus c'est aux données expérimentales qu'on doit avoir recours si l'on veut chercher des bases solides. Il est actuellement possible de créer chez les animaux des états permanents d'hypertension grâce à

deux procédés principaux : la résection des deux nerfs sino-carotidiens et cardio-aortiques (Heymans), la production d'une ischémie rénale (Goldblatt). Or, il ne semble pas que ces états permanents d'hypertension soient améliorés par la section des splanchniques. Après l'intervention, la tension artérielle s'abaisse, mais elle ne tarde pas à remonter à son niveau antérieur en quelques jours. L'expérimentation a montré que seule la sympathectomie thoraco-abdominale totale guérit une telle hypertension. D'ailleurs, l'hypertension obtenue par ischémie rénale résiste même à cette sympathectomie large et ne peut être suspendue que par un rétablissement de la circulation dans le rein.

Tels sont les faits expérimentaux, voyons maintenant les essais cliniques et leurs résultats. L'auteur qui pratique l'intervention la moins étendue est Pende. Cet auteur se contente de sectionner le splanchnique gauche (le plus facilement accessible au chirurgien). Avant de pratiquer l'intervention sanglante, l'auteur recommande de procéder à un essai : la novocaïnisation du splanchnique. Si cette infiltration du nerf, véritable section physiologique transitoire, détermine une baisse de la tension, l'intervention est nettement indiquée. Dans le cas contraire, il est préférable de s'abstenir. Pende pense que cette intervention simple et bénigne donne au moins d'aussi bons résultats que

les opérations larges, avec infiniment moins de risques.

En effet, la plupart des auteurs combinent la splanchenctomie avec d'autres opérations. Ainsi, Leriche et ses élèves, en particulier Wertheimer, préfèrent pratiquer en même temps une ablation de la surrénale gauche. Une telle intervention se justifie par le fait expérimental d'une sécrétion d'adrénaline non commandée par le système nerveux (Hermann). Leriche pratique en outre une résection partielle du sympathique lombaire.

D'autres auteurs, comme Alessandri et Valdoni, comme Peet, préfèrent recourir à la splanchnectomie bilatérale. Les premiers coupent d'abord le splanchnique gauche, puis, si besoin est, celle du splanchnique droit. Peet procède d'emblée par la section bilatérale des splanchniques. Son principe est d'ailleurs différent de celui des auteurs précédents. Il pense que toute hypertension est due à l'ischémie rénale et la splanchnectomie agit en levant le spasme vasculaire de la circulation rénale.

D'autres auteurs, enfin, pratiquent l'opération d'Adion. C'est une intervention très large, satisfaisant presque aux conditions posées par les résultats expérimentaux. Cet auteur préconise en effet les interventions successives suivantes :

a) section bilatérale des racines antérieures depuis la sixième thoracique à la deuxième lombaire ;

b) résection extra-péritonéale des deux nerfs splanchniques, ablation partielle du ganglion coeliaque et des deux premiers ganglions de la chaîne lombaire.

Cette opération est pratiquée généralement en trois temps. A la clinique Mayo, Walters, Adson et Barker ont exécuté cette opération chez 156 malades. Un seul cas de mort fut enregistré. Le succès total ou partiel fut obtenu dans 131 cas, soit 83 p. 100.

N'oublions pas à quel prix, ces améliorations sont obtenues : paralysie complète des muscles de la paroi abdominale, délabrement considérable pouvant léser la moelle (Adson et Brown).

Dans l'ensemble, les résultats rapportés par les divers auteurs au congrès de chirurgie ne justifient pas de grands espoirs. Tous insistent sur la sélection soigneuse des malades : on ne doit s'attaquer, bien entendu, qu'à des hypertensions graves, particulièrement élevées et s'accompagnant d'accidents nerveux. On n'opère que les hypertensions juvéniles ou préséniles. On écarte tous les malades qui présentent la moindre trace de déficience rénale. La sclérose artérielle, appréciée par l'aspect ophtalmoscopique des artères rétiennes, doit écartier immédiatement l'intervention. Adson préconise nombreux essais pharmacodynamiques pour préciser les indications opératoires : évolution de la tension artérielle sous l'influence de l'inhalation de nitrite d'amyle, de l'injection de soufre colloï-

dal, d'acétyl-B-méthylcholine, etc. Il semble que le meilleur test est l'infiltration novocaïnique du splanchnique. Si cette infiltration fait baisser le chiffre de la tension, l'opération est à tenter, sinon il est inutile d'y songer. La certitude d'une baisse durable n'est pas encore obtenue ainsi car la tension peut remonter plusieurs semaines ou mois après l'intervention. De sorte que cette épreuve encore ne peut servir que pour éliminer les malades. Si elle est positive, il n'est pas sûr que l'opération va assurer un succès durable.

Cette sélection diminue déjà considérablement la proportion des cas à opérer. Si l'on compte ensuite que le nombre des succès (abstraction faite de ceux de l'opération d'Adson) ne dépasse guère 50 p. 100, on ne peut être très tenté d'intervenir. Comme l'a fait remarquer Wertheimer, l'hypertension artérielle n'est qu'un symptôme et peut même être considérée comme un processus compensateur permettant à l'organisme de s'adapter à des conditions circulatoires pathologiques. S'attaquer à ce processus, sans essayer de combattre la cause même des troubles circulatoires, peut paraître irrationnel. Comme d'autre part nous ignorons cette cause, il est impossible aujourd'hui de préconiser un traitement chirurgical étiologique. L'intervention chirurgicale n'est donc qu'un procédé thérapeutique symptomatique et ne doit être envisagée que comme tel.

Mentionnons encore rapidement la section du

splanchnique comme traitement de certains états d'atonie gastro-intestinale, d'ulcère gastrique, de mégacôlon, etc. Etant donné que le sympathique exerce sur l'intestin une action inhibitrice, on peut admettre théoriquement que la section du splanchnique, nerf sympathique de l'intestin, permet une augmentation de la tonicité et de la contractilité. Les interventions pratiquées par Pieri, par Crile, n'ont pas eu des résultats justifiant l'application de cette vue théorique.

Plusieurs techniques opératoires ont été proposées pour l'abord des splanchniques. Chaque technique possède ses indications. Elles ont été exposées récemment par Meillère et Bréhant et nous nous contentons de les résumer ici rapidement.

La voie d'abord thoracique, sus-diaphragmatique, a été préconisée par Jean et exécutée surtout par Pieri. Ces auteurs l'ont exécutée surtout dans les crises gastriques du tabès et dans l'atonie intestinale. Récemment Peet en a fait l'éloge dans l'hypertension. Elle présente cependant l'inconvénient de ne pas pouvoir vérifier l'état de la capsule surrénale qui est capital dans le traitement de l'hypertension. Les seuls cas incontestables de succès dans l'hypertension sont ceux où l'on a trouvé une tumeur surrénale. L'ablation de ces surrénalomes hypertensifs amène la guérison de la maladie.

Ce sont les voies d'abord abdominales ou lombaires, sous-diaphragmatiques, qui ont actuellement la faveur

des chirurgiens. La voie postérieure, extra-péritonéale, est suivie, avec quelques variantes, par Leriche, par Durante et Donati, etc. La voie antérieure, transpéritonéale, préconisée par Jianu, n'est guère suivie actuellement.

d) *Le nerf hypogastrique (présacré).*

Nous avons vu que le nerf hypogastrique assurait l'innervation de la vessie et de l'utérus. Ce nerf, facilement accessible chez la femme, est aujourd'hui souvent réséqué au cours des syndromes pelviens douloureux et congestifs.

La résection du nerf présacré, aujourd'hui classique, fut préconisée pour la première fois en 1925 par Cotte et Dechaume pour le traitement de la dysménorrhée et des névralgies pelviennes. Ces auteurs considéraient en effet le nerf présacré comme un nerf sensitif. Il est d'ailleurs certain que, si la section de ce nerf est efficace, c'est grâce à la présence de fibres sensitives. Il ne s'agit pas donc là d'une opération sympathique, mais de la section d'un nerf qui conduit directement les sensations douloureuses. L'opération de Cotte est l'une des plus logiques parmi les interventions que nous avons à envisager ici. Leriche qui autrefois préférait à cette opération les sympathectomies périartérielles des organes pelviens, reconnaît aujourd'hui sa grande efficacité.

Dès 1927, Cotte a publié 100 cas opérés. Les indica-

tions étaient : dysménorrhée, névralgie pelvienne, vaginisme, prurit vulvaire, etc. Les syndromes douloureux cèdent immédiatement à l'opération qui, par ailleurs, n'entraîne aucun trouble fonctionnel ni vésical, ni génital, ni rectal.

En dehors des troubles génitaux de la femme, la section du nerf présacré a été exécutée dans les douleurs vésicales aussi bien chez l'homme que chez la femme (Colby; Learmonth et Braasch).

La technique de cette intervention est aujourd'hui parfaitement réglée. Elle se fait par voie transpéritonéale. Le tronc nerveux plexiforme est facile à découvrir au niveau de la bifurcation aortique.

**

Nous avons donc passé en revue les principales interventions portant sur les divers nerfs sympathiques viscéraux. Ces interventions peuvent être divisées schématiquement en deux catégories : celles qui sont dirigées contre un syndrome douloureux et celles qui doivent lever un spasme vasculaire ou empêcher une sécrétion glandulaire.

La première catégorie d'interventions est justiciable des mêmes remarques que celles que nous avons déjà formulées à propos des opérations portant sur la chaîne et sur les ganglions prévertébraux : elles sont efficaces dans la mesure où l'on interrompt des fibres sensitives, accompagnant les éléments sympathiques.

Quant à la seconde catégorie, ces opérations méritent des commentaires plus détaillés. Il semble logique de couper les nerfs sympathiques lorsqu'on veut faire cesser dans un territoire un spasme vasculaire. Cependant, il importe de savoir que le spasme vasculaire ne cèdera pas nécessairement à la déconnection. En effet, les éléments sympathiques périphériques isolés des centres du fait de la résection d'un ganglion conservent tout leur automatisme. Cet automatisme peut même s'exalter du fait de l'absence d'une inhibition centrale. Pas depuis que l'opération préganglionnaire a été préconisée. Cette exaltation se manifeste par des réactions exagérées aux excitants humoraux tels que l'adrénaline circulante. Au point de vue pathogénique, il peut donc y avoir deux cas : l'affection relevant de l'angiospasme est condamnée uniquement par des incitations nerveuses ou bien elle est sous la dépendance d'excitants humoraux et nerveux à la fois. Dans le premier cas, la résection doit faire cesser le spasme immédiatement, dans le second elle peut apporter une amélioration passagère, mais laissant subsister et même exagérant les influences humorales, elle est vouée à l'échec.

Les interventions visant à faire rétrocéder une hypersécrétion sont dominées par cette même alternative. La sécrétion d'adrénaline n'est pas purement nerveuse et la résection du splanchnique n'abolit que les

décharges réflexes de la médullosurrénale, laissant subsister la sécrétion continue de l'hormone qui est sous la dépendance de facteurs humoraux.

CHAPITRE XIII

LES RAMISECTIONS

Pour les physiologistes, les rami communicantes sont des voies nerveuses bien définies. On sait en effet que l'on distingue les rami blancs reliant la chaîne ganglionnée à la moelle et les ramigris qui vont des ganglions aux nerfs périphériques. Les premiers contiennent donc des neurones préganglionnaires, alors que les seconds sont constitués par des fibres postganglionnaires.

Le chirurgien ne peut suivre ce schéma, car dans la plupart des cas les rami gris et les rami blancs se trouvent confondus dans un même tronc nerveux. Néanmoins, en principe, ce sont les rami blancs qui sont visés dans les interventions chirurgicales. La ramisection est destinée à séparer la chaîne ganglionnée de ses connexions centrales.

Les auteurs qui ont, les premiers, préconisé la section des rami communicantes étaient guidés par plusieurs considérations. La première est une considéra-

tion technique : au lieu d'intervenir sur les éléments périphériques du sympathique, il est plus simple d'atteindre celui-ci près de la sortie des trous de conjugaison, sans être obligé d'ouvrir la cavité thoracique ou abdominale.

Une deuxième considération est celle de la possibilité d'une topographie sympathique des organes. Au lieu de s'attaquer à des éléments nerveux qui renferment des fibres destinées à plusieurs organes et qu'il est impossible de dissocier, on espérait pouvoir faire des interventions localisées et électives. On a ainsi établi des topographies dont voici un exemple, donné d'après Kappis et Lâwen :

En troisième lieu, on pensait que les rami communicantes ne contiennent que des éléments sympathiques à l'état pur.

Les ramisections sont aujourd'hui beaucoup moins pratiquées qu'il y a une dizaine d'années, car aucune des considérations ci-dessus ne résistait à un examen approfondi. Au point de vue technique, les chirurgiens hésitent aujourd'hui moins d'ouvrir le thorax qu'il y a dix ans. Quant à la topographie, elle semble aujourd'hui illusoire, car on sait que le sympathique est un système diffus qui échappe à toute tentative de systématisation topographique précise. Notons, enfin, que la généralisation des procédés d'infiltration anesthésique tend de plus en plus à supplanter les interventions sanglantes pour les nerfs qui peuvent être

facilement atteintes par une aiguille. Nous y reviendrons d'ailleurs dans le chapitre suivant.

C'est Gaza qui est le promoteur de la méthode des ramisections. Cet auteur s'est basé sur le travail de systématisation de Kappis et Lāwen et espérait pouvoir repérer grâce à des injections paravertébrales préalables le segment correspondant à l'atteinte organique. Gaza, puis Pieri ont opéré quelques malades à l'aide de ramisections étendues de D9 à D12. Il s'agissait en principe de syndromes douloureux abdominaux ne trouvant aucun substratum organique. Au point de vue de la technique, l'opération de Gaza est simple et facile, mais les résultats n'en ont pas été encourageants.

La ramisection cervicale et thoracique supérieure a été préconisée par Royle. Cet auteur dissèque toute la région du plexus brachial et repère les rami par rapport aux nerfs somatiques. Wertheimer préfère s'orienter par rapport au ganglion stellaire. La technique de Braeucker est une variante de la précédente.

La ramisection thoracique supérieure est encore peu pratiquée et il ne semble pas qu'elle doive se généraliser maintenant. Adson en a précisé la technique.

Les indications de la ramisection ne diffèrent pas sensiblement de celles des sympathectomies ganglionnaires. Leriche pense qu'elles seraient spécialement indiquées dans les syndromes douloureux des mem-

bres telles que les douleurs des moignons d'amputation.

Notons qu'un des inconvénients de ces opérations résiderait dans la facilité avec laquelle les rami tendent à régénérer (White).

CHAPITRE XIV

ACTIONS CHIMIQUES SUR LE SYMPATHIQUE PAR APPLICATION LOCALE

On tend de plus en plus, dans les cas bien définis, à substituer à l'intervention sanglante le procédé de l'infiltration anesthésique du nerf. Ces traitements chimiques locaux qui sont en quelque sorte intermédiaires entre la thérapeutique chirurgicale et la thérapeutique médicale, constituent les procédés les plus intéressants parmi tous ceux qui s'attaquent au sympathique. Bien exécutés, ils doivent avoir tous les avantages du traitement chirurgical, sans à peu près aucun de ses inconvénients. Leurs indications sont cependant limitées à des nerfs ou ganglions facilement sensibles à une aiguille introduite à travers la peau, en s'aidant de certains repères fixes.

On sait depuis Claude Bernard qu'un anesthésique local, mis au contact des nerfs, en détermine la section physiologique. Il importe d'établir dès maintenant une distinction essentielle entre deux catégories

d'actions chimiques sur les nerfs : les actions transitoires et les actions définitives.

Lorsqu'on infiltre un nerf par de la novocaïne, l'interruption de la conduction nerveuse s'étend sur la longueur qui a été en contact avec l'anesthésique. Cette interruption n'a aucune influence sur la vitalité du nerf qui ne dégénère en aucun cas et qui récupère ses fonctions au fur et à mesure que l'anesthésique est éliminé. En injectant de la novocaïne ou n'importe quel succédané synthétique de la cocaïne, on sait donc que l'on n'obtiendra qu'un effet transitoire. La durée passagère de l'effet peut en effet être recherchée intentionnellement pour procéder à une épreuve qui, en cas de succès, sera suivie d'une intervention définitive. Dans d'autres cas, on peut supposer qu'en rompant momentanément un arc réflexe formant cercle vicieux on peut faire cesser complètement un état pathologique. Leriche pense que l'infiltration anesthésique du sympathique dans certains cas d'algie réflexe agit en interrompant un arc réflexe pathologique. Celui-ci, même après la disparition de l'effet anesthésique, va rester interrompu et le malade sera guéri.

Cette anesthésie temporaire doit être radicalement distinguée de la destruction chimique du nerf, destruction qui est définitive et ne peut donner lieu à une récupération fonctionnelle. Une substance qui est de loin la plus employée, l'alcool, ne répand pas tout à fait à la description ci-dessus. L'expérience montre

en effet que l'action de l'alcool n'est pas toujours définitive. Au bout de plusieurs mois, on voit parfois survenir un rétablissement de la fonction nerveuse interrompue. Il est vraisemblable qu'il s'agit ici d'une véritable régénération des neurones. En effet, des examens anatomiques ont montré que l'alcoolisation détermine la dégénérescence du nerf séparé de son centre trophique. Cependant, le segment proximal du nerf, resté intact, amorce la régénération à travers la région infiltrée par l'alcool. Il se produit ici, en somme, le même processus que dans le cas de section incomplète ou d'écrasement d'un nerf : la gaine nerveuse guide le trajet des fibres régénérées.

Il semble aussi, d'après Sicard et d'après White, que l'alcool touche inégalement les différentes catégories de fibres nerveuses. Ainsi, les fibres sensibles afférentes seraient plus atteintes que les fibres motrices ou sécrétoires. Souvent la fonction de ces dernières se rétablit, alors que la sensibilité douloureuse reste abolie.

White pense que l'alcool ne représente pas l'agent idéal des infiltrations nerveuses, mais on ne dispose actuellement de rien de mieux. « Si l'on trouvait — dit cet auteur — une substance chimique qui peut pénétrer et détruire les troncs nerveux plus efficacement que l'alcool et qui serait en même temps peu toxique et n'exposerait pas à l'irritation de la plèvre et des gros vaisseaux, alors la thérapeutique par les injec-

tions pourrait remplacer les interventions chirurgicales dans un grand nombre de cas. »

On a préconisé une substance pour la sympathectomie chimique. C'est l'isophénol qui eut sa période de vogue, mais qui est aujourd'hui presque complètement abandonnée, comme du reste la sympathectomie chimique. Cette intervention consistait de mettre à nu l'artère, tout comme pour une dénudation chirurgicale de celle-ci. Seulement, lorsqu'on est au voisinage de l'artère, au lieu de pratiquer l'ablation de la gaine et de l'adventive, on badigeonne les parois du vaisseau sur une certaine hauteur avec de l'isophénol, dans le but de détruire les éléments nerveux. Il s'agit donc ici d'un procédé sensiblement différent de celui des infiltrations. De l'avis de tous les auteurs, lorsqu'on a disséqué une artère, il est préférable de pratiquer la sympathectomie chirurgicale, beaucoup plus sûre, qu'un badigeonnage chimique.

Ce dernier procédé conserve cependant quelques indications, en particulier le phénomène dénommé par Leriche « angiomalacie ». Chez les malades qui présentent des artères friables, peu résistantes, on peut craindre une rupture de ces vaisseaux sous l'influence de la sympathectomie. On peut se contenter alors d'une sympathectomie chimique à l'isophénol ou mieux encore à l'ammoniac.

Les cas les plus intéressants de l'action chimique locale sur le sympathique sont constitués par les infil-

trations des ganglions et des nerfs à l'aide de la novocaïne (ou un agent analogue) ou par l'alcool. Nous avons déjà vu que la novocaïne et les anesthésiques locaux peuvent être indiqués dans les épreuves et dans certains cas d'algies réflexes.

L'épreuve à la novocaïne est pratiquée pour un grand nombre de nerfs et de ganglions. White recommande de pratiquer préalablement à toute intervention pour maladie de Raynaud, pour algie sympathique, une novocaïnisation du ganglion étoilé. Si, sous l'influence de la novocaïne, les crises spasmodiques et douloureuses cessent, l'intervention est indiquée, sinon il est inutile de la tenter.

Nous avons vu que de semblables épreuves sont exécutées avant la splanchenectomie dans l'hypertension artérielle. On la recommande aussi dans le traitement de l'angine de poitrine, de l'artérite juvénile, etc.

La novocaïnisation à titre immédiatement thérapeutique peut être pratiquée à n'importe quel niveau. Leriche infiltre dans la maladie de Raynaud les nerfs digitaux des doigts atteints de crises angiospasmodiques. Récemment, cet auteur a préconisé les injections péri-articulaires de novocaïne à la suite des entorses, dans le but de pratiquer un blocage des nerfs sympathiques de l'articulation et de diminuer ainsi les troubles vasomoteurs et sensitifs et facilitant le rétablissement de l'articulation malade.

Le plus souvent, l'infiltration novocaïnique ou alcoo-

lique est pratiquée au niveau des ganglions ou des rami communicantes. L'ensemble de ces techniques est désigné généralement sous le nom d'injections paravertébrales.

Le promoteur des infiltrations nerveuses est Sicard, qui les préconisa dès 1915. Par la suite, ce sont deux auteurs viennois, Brunn et Mandl, qui les appliquèrent tout particulièrement sur le sympathique.

L'une des infiltrations les plus couramment pratiquées aujourd'hui est celle du ganglion étoilé. Il existe deux voies principales : une voie antérieure et une voie postérieure pour aborder ce ganglion. Chacune des voies a ses avantages et ses inconvénients et nous ne prenons pas partie ici. Quelle que soit la technique, il s'agit d'un procédé facile, à la portée de n'importe quel médecin ayant fait un certain nombre d'essais.

L'infiltration du ganglion étoilé a exactement les mêmes indications que la stellectomie. Il faut insister ici sur le fait que l'anesthésie du ganglion étoilé peut constituer un véritable traitement d'urgence (Tinel). L'injection de novocaïne dans ce ganglion peut faire cesser immédiatement des crises graves d'angine de poitrine ou d'asthme.

Leriche et Fontaine ont montré que cette intervention peut influencer très favorablement une embolie pulmonaire. On sait en effet que la gravité immédiate des embolies importantes est due à l'existence

de troubles réflexes partant de l'endothélium des vaisseaux pulmonaires et pouvant déterminer la mort par syncope assez rapidement.

Or, il semble bien que l'anesthésie du ganglion étoilé interrompt ces réflexes pathologiques. Leriche pense même que l'infiltration stellaire pourrait donner des résultats dans le ramollissement cérébral, grâce à la production d'une vaso-dilatation cérébrale, facilitant le rétablissement de la circulation dans un territoire encéphalique ischémié.

Les injections paravertébrales anesthésiques ou alcooliques sont pratiquées sur toute la hauteur de la colonne dorsale, tendant à atteindre les ganglions de la chaîne thoracique et leurs rami communicantes. Nous n'insistons pas sur les indications qui sont les mêmes que celles des interventions sanglantes correspondantes.

Plus récemment, on pratique de plus en plus, l'infiltration des ganglions et des rami de la chaîne lombaire dans les troubles vasomoteurs et algiques des membres inférieurs.

Lorsqu'on veut obtenir des résultats durables, on a recours généralement aux injections d'alcool. Selon White, l'alcool est surtout supérieur à la novocaïne dans les syndromes douloureux, car il détruit avec électivité les fibres sensitives. Dans les cas où l'on a alcoolisé le sympathique pour faire cesser un spasme vasculaire, la rechute est fréquente car les fibres cen-

trifuges ne sont paralysées que d'une manière transitoire.

Nous n'insistons pas sur les incidents qui peuvent suivre les injections paravertébrales. Elles sont généralement dues à la proximité des séreuses, en particulier de la jlvère, et des gros vaisseaux. En tout cas, la gravité de ces accidents est insignifiante à côté des risques opératoires.

TROISIÈME PARTIE

**TECHNIQUE ET INDICATIONS
DE LA SYMPATHECTOMIE**

CHAPITRE XV

SYMPATHECTOMIE CERVICALE

RESECTION DU GANGLION SYMPATHIQUE CERVICAL SUPERIEUR

Pour obtenir une bonne position, la tête doit être tournée vers l'épaule opposée et le cou étendu en arrière est supporté par un oreiller placé sous le cou.

L'anesthésie locale par la novocaïne à 1 % sera administrée le long du bord postérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien. Ainsi, en infiltrant les branches superficielles des nerfs cervicaux, on obtient une anesthésie qui est généralement suffisante et qui sera complétée, s'il le faut, par l'infiltration de la gaine carotidienne.

Une incision oblique, de 7 cm. de longueur sera faite le long du bord postérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien, en commençant par le sommet de l'apophyse mastoïde. Après avoir incisé le fascia cervical superficiel, on écarte le muscle en avant et vers la ligne médiane, exposant ainsi la gaine carotidienne

et le nerf X, qui est dans la gaine de l'interstice situé en arrière, entre l'artère carotide et la veine jugulaire.

Une fois cette formation vasculo-nerveuse écartée en avant, le tronc sympathique sera découvert en arrière, couché sur le muscle long du cou et longus capitis à la gaine desquels, généralement, il adhère. Il sera par-fois porté en avant, avec la gaine carotidienne. Une fois le tronc sympathique trouvé, il sera soulevé et disséqué de bas en haut. Le ganglion cervical supérieur est une formation nerveuse de 3 cm. de longueur, atteignant presque la base du crâne par son pôle supérieur. On sectionne le nerf cardiaque supérieur, ainsi que les nombreux rameaux gris qui le relient aux trois nerfs cervicaux supérieurs, au plexus carotidien, au nerf glosso-pharyngien, à l'accessoire du nerf spinal, au nerf hypoglosse, et au nerf pneumo-gastrique. Ces connexions coupées, le ganglion peut être tiré au clair dans toute son étendue, ce qui permet la section du ganglion à son pôle supérieur, sans risques de lésion pour les éléments importants voisins. On ferme ensuite la paroi selon l'usage.

Hess (1930), conseille de laisser intact le pôle supérieur du ganglion, c'est-à-dire la partie qui est au-dessus du nerf cardiaque supérieur. Avec cette modification, on évite la névralgie cervicale rare, mais très ennuyeuse qui survient après la résection totale du ganglion. L'ablation du ganglion cervical supérieur est rarement utilisée, car elle n'interrompt que par-

tiellement les voies sympathiques allant à la tête et ne donne qu'une énervation très incomplète du cœur.

Applications

- Paralysie faciale en vue de produire l'abaissement de la paupière supérieure pour permettre au malade de fermer les yeux ;
- Névralgies atypiques de la tête ;
- Angine de poitrine.

LA RESECTION DU GANGLION ETOILE

Mise au point par Leriche et Fontaine (1933), cette opération pour la maladie de Reynaud se montre très incomplète depuis qu'on connaît les relations des premiers ganglions sympathiques thoraciques avec le plexus brachial et cardiaque. La position du malade est la même que pour l'opération sur le ganglion cervical supérieur.

L'anesthésie générale pour les opérateurs moins expérimentés sera avantageusement remplacée par l'anesthésie locale, le long du bord postérieur du sterno-cléido-mastoïdien, par les chirurgiens qui ont une plus grande habitude de l'opération. L'infiltration locale sera complétée par le blocage du plexus cervical profond, par l'injection de 5 cc. de novo-adrénaline à 2 % contre le processus transverse des 3^e et 4^e vertèbres cervicales.

L'incision, longue de 6 cm., sera faite entre les deux insertions inférieures du chef sternal et claviculaire du muscle sterno-cléido-mastoïdien. Cette incision peut être agrandie latéralement par la section des attaches claviculaires du muscle.

CHAPITRE XVI

GANGLIONECTOMIE CERVICO-THORACIQUE

L'objet de cette opération est l'ablation du ganglion cervical inférieur, du premier et du deuxième ganglions thoraciques. Au début, on considérait qu'il était suffisant d'enlever le ganglion stellaire formé par la fusion des deux ganglions cervicaux inférieurs et le premier thoracique. Kuntz montra que le deuxième ganglion thoracique contribue à la formation sympathique du plexus brachial, soit par un rami gris qui joint le premier nerf thoracique, soit plus souvent par des fibres post-ganglionnaires qui cheminent avec une branche du deuxième nerf thoracique pour rejoindre le premier, et de là le plexus brachial.

On peut aborder le tronc par deux voies d'abord, soit antérieure, soit postérieure.

1° *La voie d'abord antérieure* (Gask et Leriche).

Bien que, profondément situé à ce niveau, le tronc sympathique peut être abordé sans grand dégât tissu-

laire et sans grande difficulté si l'anatomie de la région a été soigneusement étudiée.

La position du malade sera la même que pour l'opération sur le ganglion cervical supérieur.

L'anesthésie générale pour les moins expérimentés sera avantageusement remplacée par l'anesthésie locale, si on a une plus grande habitude de cette opération. Pour cela, on injecte le long du bord postérieur du sterno-cléido-mastoïdien, 5 cc. environ de novo-adrenaline à 2 %. Cette infiltration sera complétée par l'introduction de quelques centimètres cubes de la solution anesthésique contre l'apophyse transverse des 3^e et 4^e vertèbres cervicales.

Une incision transversale longue de 6 cm. environ sera faite juste au-dessus de la clavicule (Leriche recommande une incision un peu plus haute). La veine jugulaire externe sera sectionnée en deux ligatures et l'insertion claviculaire du sterno-cléido-mastoïdien sera sectionnée jusqu'à ce qu'on puisse voir la veine jugulaire interne. Le ventre postérieur du muscle omo-hyoïdien sera identifié et sectionné. On voit alors le muscle scalène antérieur qui forme le plancher de l'incision. Avec un écarteur à lame mince et longue, on écarte doucement le nerf phrénique en dedans. Le scalène antérieur est alors sectionné près de son insertion costale exposant ainsi la seconde portion de l'artère sous-clavière. Il est important de s'assurer qu'au-

cune fibre ne reste sur la partie postérieure du muscle ou sur sa gaine.

L'artère sous-clavière est disséquée ensuite, de façon à libérer son bord supérieur et de montrer l'origine de l'artère thyroïdienne et de l'artère vertébrale. La thyroïdienne sera sectionnée entre deux ligatures, tout près de son origine. Il sera alors facile de tirer l'artère sous-clavière en bas et en avant, et en incisant le fascia de Sibson sur le bord interne de la première côte, la plèvre sera exposée. On détache ensuite au moyen des doigts et des compresses la plèvre des trois premières côtes et du corps des vertèbres adjacentes, et l'on écartera doucement, en avant et en dedans.

La partie ainsi exposée est limitée entre, en haut, par le bord de la première côte, et rien ne peut être gagné, en essayant de la pousser vers le haut ; d'ailleurs, au cours de cette tentative, on risue de pincer la racine inférieure du plexus brachial entre l'écarteur et la première côte.

Au moyen d'éclairage frontal, le ganglion cervical inférieur sera vu couché dans sa gouttière sur le cou de la première côte, et en le soulevant, on atteint le tronc thoracique. Celui-ci étendu sur la tête des côtes sera accroché par une pince courbe, au niveau de son passage sur la tête de la troisième côte. Ainsi tenu, le tronc sympathique thoracique sera sectionné au-dessous du deuxième ganglion thoracique. Les bran-

ches de l'artère intercostale supérieure qui s'interpose parfois dans cette dernière étape de l'opération seront liées.

Le tronc ainsi sectionné sera libéré et suivi vers le haut. Tous les rami se rendant au premier et second nerfs thoraciques seront coupés, permettant ainsi d'atteindre le ganglion cervical inférieur. Les rami et les branches cardiaques de ce ganglion doivent être sectionnés l'un après l'autre, procédant de bas en haut, vers le sommet du ganglion. Il est parfois nécessaire d'écarter l'artère vertébrale d'un côté pour permettre la dissection vers le haut. En cas d'énervation du bras, il suffira de sectionner le tronc cervical, juste au-dessus du ganglion cervical inférieur. On procédera ensuite à la réparation du muscle sterno-cléido-mastoïdien, de l'aponévrose et de la peau, sans s'occuper du muscle scalène antérieur. Bien que l'hémorragie au cours de l'opération soit légère, certains auteurs conseillent de drainer la cavité qui reste dans la partie supérieure du thorax, ainsi le suintement sanguin produit après la disparition de l'anesthésie locale pourra s'échapper et le drain sera enlevé au bout de 24 à 48 heures.

Généralement, vers le 7^{me} jour, le malade se lève et rentre chez lui vers le 12^e jour après l'opération.

Leriche, dans son procédé (1933), aborde de front le ganglion stellaire et n'enlève que le ganglion cervical inférieur et le ganglion thoracique supérieur, lais-

sant ainsi le second thoracique qu'il croit être sans grande importance.

Royle, dans son opération, sectionne le tronc et presque tous les rameaux pré-ganglionnaires, sans intervenir sur le ganglion lui-même.

Les complications sont rares et le pneumothorax résultant parfois de la déchirure pleurale se résorbe rapidement.

Ceux qui préconisent cette opération pensent que la voie d'abord postérieure constitue une opération très sérieuse et qu'on ne doit l'employer qu'en cas de sympathectomie bilatérale.

2° La voie d'abord postérieure.

Cette opération décrite par A.-K. Henry, en 1922, pour l'angine pectorique, fut modifiée par Adson en 1926 pour l'ablation des deux premiers ganglions thoraciques et le premier cervical.

Ceux qui pratiquent cette opération et White en particulier, pensent que par la voie d'abord antérieure on ne peut bien atteindre la région en question si on veut faire une opération complète.

Adson conseille une incision médiane allant de l'apophyse épineuse de la 7^e vertèbre cervicale à l'apophyse de la 4^e ou 5^e vertèbre thoracique, lorsqu'il s'agit d'une sympathectomie bilatérale. En cas d'intervention unilatérale, l'incision est la même, mais para-

médiane à un ou deux travers de doigt de la ligne médiane.

White, Smithwick et Allen pensent que l'opération d'Adson traumatisant les tissus favorisait l'infection qui, bien que peu grave, prolonge la convalescence. Ainsi, en 1933, modifiant l'opération d'Adson, ils ont exposé une voie d'abord oblique qui réduit de beaucoup le danger d'infection et c'est cette dernière méthode que nous allons décrire.

Le malade sera anesthésié par un mélange d'oxygène, oxyde d'azote et d'éther. L'anesthésie intra-trachéale est la meilleure si on en connaît bien l'administration.

Le malade sera placé sur la table, comme pour une opération cérébrale. De plus, la tête sera fléchie en avant, étendant ainsi le sillon de la nuque.

L'incision cutanée de 8 cm. de long environ commencera à un travers de doigt de la ligne médiane et à la hauteur de l'apophyse épineuse de la 7^e vertèbre cervicale. De là, elle sera dirigée obliquement en bas et en dehors, sur l'angle de l'omoplate. En cas d'opération bilatérale, l'intervention sera répétée du côté opposé, et il n'est pas nécessaire de réunir les deux incisions sur la ligne médiane. Une fois l'aponévrose profonde ouverte, on aborde le muscle trapèze, dont les fibres sont dans la direction de l'incision, ce qui permet de les séparer au doigt. Le trapézoïde écarté, on tombe sur les muscles profonds qui seront à leur

tour divisés le long de leurs fibres. Deux écarteurs placés en haut et en bas écarterons ces muscles et permettront d'atteindre les premières côtes qui, recouvertes simplement par le muscle serratus posterior, superior. Ce dernier muscle fendu et écarté permettra de voir les trois premières côtes et les muscles dorsaux longitudinaux de la gouttière costo-vertébrale. L'insertion costale sur l'apophyse transverse de la première et de la deuxième côtes des muscles seront sectionnés et écartés vers la ligne médiane. Ainsi mises à découvert, les trois premières côtes pourront être sectionnées dans leur partie proéminente. Il faut bien faire attention à ne pas léser la plèvre. Si, cependant celle-ci est déchirée, elle sera réparée avec un peu de muscle et l'anesthésie sera avisée pour produire une pression positive maintenant l'expansion des poumons.

Cet incident sans importance peut devenir grave si l'ouverture pleurale prend le type valvaire. C'est ainsi que, parfois, après l'accident, on voit une chute de pression sanguine ou l'apparition de la cyanose. Dans ces cas, il s'agit de sujets qui, à la suite de la déchirure pleurale, absorbent plus d'air qu'ils n'en expulsent au cours de la respiration. Dans ce cas, l'air accumulé dans la plèvre sera aspiré, sans quoi le malade risque de mourir par l'asphyxie.

Après la résection des côtes et des apophyses, la plèvre sera séparée du corps des vertèbres au moyen de l'index, sur 3 cm. environ de profondeur et sera

maintenue écartée. Eclairant bien la région, on trouve généralement le tronc sympathique couché dans la profondeur longitudinalement, sur la face latérale des corps vertébraux. Si le tronc ne se trouve pas facilement, il faut essayer de l'atteindre au moyen des ramis qui vont des nerfs intercostaux au tronc sympathique.

Une fois découvert, le nerf sera tenu au moyen d'une pince et disséqué vers le haut et vers le bas avec précaution. A travers la première ou la seconde côte sectionnée le tronc sera suivi et coupé au-dessous du deuxième ganglion thoracique. En le suivant alors vers le haut et en sectionnant les rami les uns après les autres, on atteint les deux ganglions supérieurs. En tirant le tronc vers le bas, on le sectionne juste au-dessus du ganglion cervical inférieur.

D'une façon générale, on enlève sur le tronc sympathique la partie limitée entre le pôle supérieur du ganglion cervical inférieur, en haut, et le pôle inférieur du deuxième ganglion thoracique en bas. On atteint facilement le ganglion cervical inférieur, après la résection de la première côte, ainsi que le deuxième ganglion thoracique à travers la deuxième côte. En principe, c'est à travers l'une ou l'autre côte qu'on enlève toute la portion en question du sympathique, et si cela devient difficile, on peut enlever les deux côtes en même temps.

Les deux ganglions formateurs du ganglion stel-

laire sont généralement distincts, l'inférieur étant plus petit et situé juste derrière le premier nerf thoracique. Parfois, on trouve ces deux éléments fusionnés en une seule masse. Il faut bien savoir que ces ganglions varient beaucoup dans leur forme et situation. Le premier ganglion thoracique habituellement réuni au premier nerf intercostal au moyen d'un gros ramus, peut occasionnellement être uni avec ce dernier, ne formant qu'une seule masse. Or, si l'erreur est commise et le premier nerf intercostal sectionné, quand il s'agit d'enlever le ganglion, il s'ensuivra une paralysie partielle du bras qu'on aurait pu facilement éviter.

On se souviendra aussi des relations étroites qui existent entre ces ganglions et les artères intercostales, vertébrales, et plus loin, l'artère sous-clavière.

L'incision sera fermée sans drainage. Il n'y a presque pas de choc post-opératoire après cette opération, à moins qu'il n'y ait une ouverture pleurale qui nécessite l'aspiration d'air intra-pleural.

Bien que l'opération bilatérale ne soit pas très sérieuse, il vaut mieux l'entreprendre en deux temps, à l'intervalle d'une semaine. Dans ces conditions, les malades sont capables de retourner chez eux vers le 7^e à 10^e jour.

Avec une légère modification de l'incision cutanée et musculaire, que nous venons de décrire, on peut atteindre n'importe quel ganglion thoracique. Les qua-

tre premiers peuvent être abordés par la voie oblique typique. A partir de la 8^e côte, il faut faire une incision longitudinale, à cause du changement de direction des fibres musculaires.

Indications

Troubles vaso-spasmodiques et vasculaire au niveau du bras.

Arthrite chronique rhumatismale ou traumatique, associée à la vaso-spasmodicité.

Causalgie associée à la vaso-spasmodicité.

Epilepsie.

Névralgies atypiques de la tête et du cou.

Angine de poitrine.

Asthme bronchique.

Douleurs rebelles au niveau du thorax et à la partie supérieure de l'abdomen.

*Sympathectomie dorsale pour le spasme vasculaire
de l'extrémité supérieure par procédé
de H. Smithwick.*

Anesthésie sera soit locale soit générale suivant les cas.

Position du malade est la même que pour l'opération de ganglionectomie cervico-thoracique par la voie d'abord postérieure.

On fait une incision verticale para-médiane de 6 cm.

environ et à 3 cm. de la ligne médiane. Le centre de l'incision sera à la hauteur de l'apophyse spinale de la deuxième vertèbre dorsale. On resèque ensuite l'extrémité interne de la 3^e côte, sur une longueur de 3 cm. environ, ainsi que l'apophyse transverse de vertèbre correspondante. On met alors en évidence le 2^e et le 3^e nerfs intercostaux que l'on sectionne à 4 cm. de leur extrémité interne. On identifie alors le tronc sympathique dorsal entre son deuxième et son troisième ganglions, et on le sectionne juste au-dessous du 3^e ganglion dorsal. Le bout supérieur du nerf sera ensuite tiré hors du thorax et suturé avec les muscles du dos.

Les nerfs intercostaux sont reséqués en vue d'assurer une ramisectomie complète pour éviter la régénération. La zone d'anesthésie résultante est très vite limitée et sans importance. De plus, dans cette opération, on évite ainsi le syndrome de Claude Bernard Horner.

Par cette opération, on sectionne toutes les connexions entre la corde dorsale et le plexus brachial, excepté celles réalisées par le premier nerf. Ce dernier nerf en effet, ne peut être sectionné sans compromettre partiellement la fonction motrice et sensitive du bras. On sait d'ailleurs aujourd'hui que peu de nerfs sympathiques pour le bras passent par le premier nerf intercostal.

Cette opération préganglionnaire bien plus précieuse que celles utilisées auparavant doit être pratiquée

dans tous les cas de spasme vasculaire de l'extrémité supérieure.

Dans une communication personnelle à la suite des questions que nous lui avons posées, le Professeur White, de Massachusetts General Hospital, de Boston, nous écrit ce que nous allons traduire textuellement :

— L'opération chirurgicale que nous employions pour la maladie de Raynaud de l'extrémité supérieure a été publiée par le Docteur Smithwick en 1936. Comme vous le savez, le Professeur Telford, de Manchester, a décrit une autre opération semblable en principe, mais utilisant une autre voie d'abord à travers le cou. Pour les jambes, nous enlevons le second et le troisième ganglion lombaire par la voie d'abord rétro-péritonéale postérieure. C'est une opération préganglionnaire pour le nerf sciatique. En effet, les neurones post-ganglionnaires naissent de la 4^e lombaire et des trois premiers ganglions sacrés.

— Depuis trois ans nous faisons systématiquement la sympathectomie pré-ganglionnaire dans cet hôpital. *Nous pensons définitivement que les fibres post-ganglionnaires doivent être respectés autant que possible pour éviter l'extrême sensibilisation à l'adrénaline et à la sympathine.*

James C. WHITE M.D.

23 Décembre 1938.

RAMISECTOMIE THORACIQUE

Cette opération fut pratiquée en 1924 par Von Gaza pour l'amélioration des douleurs viscérales rebelles siégeant à la partie inférieure du thorax et à la partie supérieure de l'abdomen, les ramis en cause sont d'abord exactement localisés par l'injection para-vertébrale de novocaïne.

Le malade sera opéré, soit par l'anesthésie générale, soit par anesthésie locale pour les micux expérimentés.

Une incision longitudinale de 3 cm. de longueur sera faite au niveau de l'apophyse transverse des vertèbres et qui s'étendra à la côte, au-dessous et au-dessus du segment qui doit être attaqué. L'aponévrose sera ouverte et les fibres du muscle trapèze et autres seront séparées, et ainsi sera exposé l'angle postérieur de la côte. Ensuite, les muscles du groupe élévateur de l'épine seront écartés fortement vers la ligne médiane et leur insertion sur l'apophyse transverse sera coupée.

Cela permet de voir la division postérieure des nerfs intercostaux qui émergent entre deux côtes et pénètrent les muscles du dos. L'apophyse transverse doit être enlevée du corps vertébral et les muscles intercostaux seront sectionnés sur une courte distance. Il faut se rappeler que les ramis abandonnent les nerfs

intercostaux à la jonction de ceux-ci avec leur branche musculo-cutanée postérieure. En poussant et détachant la plèvre, de la face latérale des vertèbres, on découvre les ramis sympathiques abandonnant les nerfs spinaux pour atteindre la chaîne ganglionnaire sympathique plus profondément située. Les ramis blancs et gris seront sectionnés et enlevés sur la plus grande longueur possible.

Par cette voie d'abord, et au-dessous du 3^e nerf intercostal, on peut sectionner autant de rami sympathiques qu'on jugera nécessaire. Au-dessus de ce niveau, ils sont si profondément situés qu'on ne peut les atteindre par cette voie, à moins d'enlever les côtes correspondantes.

Les muscles seront ensuite suturés et l'incision sera fermée sans drainage.

Applications

Douleurs rebelles viscérales de la partie supérieure de l'abdomen et inférieure du thorax.

SPLANCHNECTOMIE

La résection des nerfs splanchniques, soit au-dessus, soit au-dessous du diaphragme, est un procédé très difficile. Bien plus simples et plus faciles sont les méthodes de ramisectomie dorsale, décrites par Von

Gaza et la méthode de White, par la destruction des ramis au moyen d'injection paravertébrales d'alcool.

La splanchnectomie par voie d'abord thoracique fut décrite par Mixter et White. C'est une opération extra-pleurale. A travers une incision paravertébrale, à 4 cm. de la ligne épineuse, on expose la 9^e et la 10^e côtes. L'angle postérieur de ces côtes ainsi que les apophyses transverses correspondantes seront sectionnés. On écarte ensuite les muscles intercostaux et on détache la plèvre de la face latérale des vertèbres, en vue d'atteindre la chaîne sympathique. Dans le cas décrit par ces auteurs, le nerf grand splanchnique fut ouvert à 2 cm. devant la chaîne sympathique. Au cours de cette opération, il faut prendre les précautions nécessaires pour éviter l'hémorragie profonde des vaisseaux intercostaux et surtout éviter la lésion de la veine azygos, quand il s'agit du côté droit.

Plus récemment, opérant avec E.D. Churchill, White croit que l'approche transpleural est plus facile pour les opérateurs habitués à la chirurgie thoracique. L'intervention sera dirigée comme dans le cas de la résection des branches intrathoraciques du nerf pneumogastrique. Après la résection de la première côte, on agrandit et on maintient l'ouverture thoracique par un puissant écarteur et on écarte le poumon en avant et latéralement. Il n'est alors pas difficile de trouver les nerfs splanchniques à travers la plèvre pariétale. Si on ne les voit pas directement, on incisera la plèvre

à un travers de doigt du ganglion sympathique et juste derrière la veine azygos, quand l'opération se pratique sur le côté droit.

Le nerf splanchnique sera élevé et tenu par une pince et après sa dissection, il sera sectionné sur une longueur de 3 cm. au moins.

Le nerf petit splanchnique provenant des 10^e et 11^e ganglions sympathiques chemine derrière le grand splanchnique et sa section se pratique comme pour le grand splanchnique.

Un troisième procédé de résection des portions inférieures des nerfs splanchniques a été décrit au cours de la ganglionectomie sympathique lombaire par la voie d'abord postérieure.

Indications

En vue de soulager les douleurs provenant des viscères situés à la partie supérieure de l'abdomen :

— Crises gastriques du tabès.

LA SECTION DU PNEUMOGASTRIQUE

C'est en 1929 que Phillips et Scott ont décrit la résection intra-thoracique des branches pulmonaires du nerf pneumogastrique droit, en vue de soulager le broncho-spasme. Ces auteurs entreprirent cette opération sur deux malades. En opérant sous l'anesthésie

générale et par l'éther intra-trachéale, à la pression approximative de 20 cc. d'eau, tout danger de pneumothorax ouvert peut être évité.

L'incision est faite suivant une ligne allant de l'angle postérieur de la 4^e côte en avant, jusqu'à la ligne axillaire antérieure, et encerclant l'angle inférieur de l'omoplate. La 5^e côte sera réséquée sous-périostée, depuis son apophyse transverse, jusqu'à la ligne axillaire moyenne. La 4^e côte ensuite est sectionnée, la plèvre sera largement ouverte à travers le lit de la 5^e côte et maintenue par un puissant écarteur. Le poumon, à son tour, sera poussé en avant et vers la ligne médiane et maintenu par un écarteur protégé par des compresses humides.

Ainsi, on peut voir facilement la colonne vertébrale sur le plan de laquelle court la veine azygos. Cette veine au-dessus du hile du poumon tourne antérieurement pour se jeter dans la veine cave supérieure. Juste au-dessous de ce point, on trouve l'artère et la veine bronchiques. On découvre alors le nerf pneumogastrique recouvert par la plèvre pariétale, à un travers de doigt en avant de la veine azygos. La plèvre est ensuite ouverte sur le nerf au-dessus et au-dessous du point où la veine azygos tourne en avant pour se jeter dans la veine cave. Une fois trouvé, le nerf sera soulevé et toutes ses branches médianes seront sectionnées.

Comme dans le cas des sections transthoraciques de

nerfs splanchniques, il est nécessaire d'avoir un éclairage suffisant et de longs instruments spéciaux pour achever la dissection à cette profondeur. Cependant, l'opération se montre très difficile quand il s'agit de manier les petits éléments vasculo-nerveux, à cause des mouvements des côtes pendant la respiration.

Il est important de se rappeler quand on sectionne les branches nerveuses, de ne pas léser les vaisseaux bronchiques, qui donnent une hémorragie difficile à contrôler.

Pour la réparation tissulaire, on se contente généralement de rapprocher les bouts de la 4^e côte sectionnée par un fil de soie très fort, sans s'occuper de la plèvre. On rapproche et on suture soigneusement les muscles au-dessus du lit de la 5^e côte réséquée pour favoriser le jeu normal du poumon au cours de la respiration.

Il faut savoir que pendant cette opération on coupe en même temps que les filets nerveux pneumo-gastriques de nombreux filets sympathiques.

Indications

Asthme bronchique.

CHAPITRE XVII

SYMPATHECTOMIE ABDOMINALE

a) La voie d'abord antérieure transpéritonéale

On opérera sans l'anesthésie générale ou rachidienne avec le malade en position de Trendelenburg.

Une incision médiane ou para-médiane de 14 cm. environ sera faite au-dessous de l'ombilic. L'intestin est ensuite repoussé et maintenu vers le haut au moyen de compresses trempées dans une solution salée chaude.

Pour atteindre la chaîne sympathique du côté gauche, on incise le péritoine sur la face extérieure de l'extrémité intérieure du colon descendant et la partie supérieure du colon pelvien. Le colon sigmoïde avec ses vaisseaux ainsi que l'uretère seront refoulés à droite après avoir libéré son meso de la face postérieure. Ce clivage se faisant sur le tissu lâche s'opère très facilement avec les doigts. En disséquant derrière le péritoine et sur la face antérieure du muscle psoas, on atteindra le bord de celui-ci en même temps que

l'aorte et la partie supérieure de l'artère iliaque seront exposés.

Poussant ainsi la dissection jusqu'à la face externe des vertèbres, on trouvera la chaîne ganglionnaire derrière le bord gauche de l'aorte dans une gouttière située entre le muscle psoas et les vertèbres et souvent entourée de formations lymphatiques et veineuses. En cherchant le tronc, il est mieux de commencer par le 4^e ganglion sympathique, qui est situé sous le bord de l'artère iliaque comme à son origine ou, en suivant les rami communicants gris, quand on a l'occasion d'en trouver facilement.

Après avoir sectionné en bas le tronc juste là où il disparaît sous l'artère iliaque commune, on l'isolera en coupant très soigneusement toutes ses connections de bas en haut. La chaîne ainsi poursuivie pendant 6-8 cm. sera sectionnée en haut au-dessus du 2^e ganglion lombaire.

Du côté droit on atteint la chaîne, soit en incisant le péritoine de la face latérale externe du coecum et poussant ensuite l'intestin libéré vers la gauche d'une façon comparable à celle décrite pour le côté gauche, soit directement par une incision juste sur le bord latéral droit de la veine cave. Du côté gauche, on ne peut utiliser cette méthode à cause de l'artère mésentérique inférieure qui barre le chemin. Il est très important d'identifier l'uretère et de le recliner à droite. Le rapport est le même entre le tronc et la veine cave

avec sa bifurcation que du côté gauche entre la haïne et la formation aortique. En manipulant les veines, on évitera de les endommager et chaque fois qu'il y a nécessité, les petites veines seront soigneusement sectionnées entre 2 ligatures.

La suite de l'opération se fera comme pour le côté gauche en libérant le tronc de bas en haut et la section de l'extrémité supérieure sera portée aussi haut que possible.

Aussitôt après la résection du sympathique et l'hémostase complète, on suture le péritoine par un fin catgut. Après avoir redressé la table opératoire et descendu l'intestin, on ferme la paroi sans drainage.

Pour obtenir le meilleur résultat possible, on évitera de traumatiser l'intestin et on ne procédera pas à l'ablation habituelle de l'appendice dans ces cas, et surtout on s'abstiendra d'opérer en présence d'ulcère ou d'infection de la jambe.

Cette opération interrompant la plus grande partie des files innervant les viscères pelviens et la jambe n'entrave pas la fonction de défécation et uro-génital. Chez l'homme, la sensation d'orgasme et le pouvoir d'éjaculation ne sont pas atteints comme c'est le cas quand on enlève en même temps le premier ganglion lombaire.

Applications

Les états de vaso-spasmodicité de la jambe.

Mégacolon ou la maladie d'Hirschprung.

b) *La voie d'abord postérieure retropéritonéale*

C'est le procédé de choix surtout si on veut faire une sympathectomie lombaire unilatérale. Il est difficile à exécuter chez les malades très gras.

Le malade endormi à l'anesthésie générale ou rachidienne sera couché sur le côté sur un sac de sable comme dans l'opération sur le rein.

Dans la technique décrite par Royle en 1924, l'incision commence au bord inférieur de la 12^e côte et au bord externe des muscles sacro-lombaires et descend verticalement jusqu'à la crête iliaque.

Cette incision se continue alors suivant le bord de la crête iliaque jusqu'à l'épine antéro-supérieure. Dans cette opération, les nerfs ilio-hypogastriques et les branches inguinales du premier nerf lombaire seront identifiés et reclinés en arrière.

Les muscles incisés seront séparés par de profonds écarteurs qui exposeront ainsi la face postérieure du péritoine. On séparera ensuite au doigt le péritoine de la paroi abdominale postérieure et du muscle proas-iliaque. L'uretère longeant la face latérale des vertèbres derrière le péritoine sera identifié et tenu en même temps que le péritoine par un écarteur qui, les tirant en avant vers la ligne médiane, exposera la veine cave inférieure ou l'aorte. A partir de cet instant, l'opération s'effectuera comme dans le cas de la sympathectomie transpéritonéale. Après la résection du sympathique, la réfection musculaire se fera très

soigneusement. Il est parfois utile de drainer pendant 24 heures.

Cette opération a été considérablement simplifiée par l'utilisation d'une incision cutanée droite commençant au sommet de la 12^e côte se dirigeant en bas et en avant et s'arrêtant à 4 cm. environ de l'ombilic. L'incision habituellement s'arrête en avant au delà de la ligne semi lunaire.

A travers cette incision qui sépare les muscles et évite la section des nerfs intercostaux, on écarte le péritoine par un simple écarteur abdominal.

S'il y a la nécessité de faire une double sympathectomie, on peut utiliser cette voie en couchant le malade sur le ventre et en plaçant de petits sacs de sable sous la hanche et les épaules.

Ras, dernièrement, a proposé une technique de sympathectomie lombaire extra-péritonéale à travers les deux gaines du grand droit, mais nous pensons que l'opération par incision oblique décrite plus haut est la plus simple. Certains pensent qu'il est préférable de procéder par la voie lombaire même si la sympathectomie doit se faire des deux côtés. En effet, cette voie est moins choquante, et les complications post-opératoires bien moins importantes que par la voie transpéritonéale. De plus, la partie supérieure du tronc, facilement abordable par cette voie, devient très difficile par la voie transpéritonéale quand il s'agit du côté droit. Cela provient de la difficulté de rétraction du duodenum quand le tronc est attaqué de front.

LA RESECTION DE PLEXUS HYPOGASTRIQUE SUPERIEUR OU LA NEURECTOMIE PRESACREE

Le plexus hypogastrique est constitué par une agglomération des nerfs et des filets sympathiques. Ses rameaux descendent sur la bifurcation aortique, gagnent l'espace de tissu lâche situé entre les péritoine postérieur et la concavité du sacrum. Résumant les travaux de Latarjet et d'Hovelacque, Learmonth établit que ce plexus reçoit ses fibres d'une racine centrale et de deux racines latérales. Les racines latérales sont formées par des filets provenant :

— Essentiellement des quatre premières vertèbres lombaires ;

— Accessoirement des ganglions coeliaques et le plexus péri-artériel coeliaque.

La racine médiane provient de quelques grêles filets descendant de ganglions mésentériques inférieurs.

Ces formations nerveuses peuvent descendre séparément ou ensembles constituant un seul tronc nerveux. On peut dire d'une façon générale que ce sont elles qui innervent la vessie, le rectum et les organes génitaux. Nous allons suivre la technique rapportée par Cotte et par Learmonth (1931).

L'anesthésie de choix est l'anesthésie intra-rachidienne.

Une incision paramédiane gauche sera faite allant de la partie supérieure de l'ombilic à un point situé

à 3 cm. en dehors de l'épine du pubis. Aussitôt après, on placera le malade en position de Trendelenburg très prononcée. Les lèvres de l'incision étant écartées, on pousse l'intestin vers la partie supérieure de l'abdomen.

Le péritoine sera incisé, suivant une ligne verticale partant d'un point situé à 2 cm. au-dessus de la bifurcation aortique et à 5 cm. au-dessous de celle-ci. En écartant le péritoine, on trouve parfois des nerfs superficiels, faciles à identifier, mais en général ils enchevêtrent avec les formations lymphatiques dans un tissu cellulaire lâche et gras. Ainsi, on est obligé d'enlever tout le tissu situé dans la concavité du sacrum. La surface à nettoyer est limitée entre la dernière portion de l'aorte, la veine iliaque commune gauche et le corps des 5 vertèbres lombaires. Latéralement, il s'étend jusqu'à 3 cm. environ, sur chacune des artères iliaques communes.

Il faut faire attention de ne pas léser la veine iliaque commune gauche. L'artère sacrée moyenne n'est lésée que si l'on poursuit l'opération jusqu'au promontoire, ce qui n'est pas nécessaire.

Le péritoine est ensuite suturé et la paroi sera fermée selon l'usage.

Que l'opération soit ou non suivie d'un succès thérapeutique, elle n'entrave pas la fonction de miction et de la défécation, mais il est important d'avertir le sujet mâle qu'il perdra ainsi la fonction d'éjaculation

sans que pour cela l'érection et la sensation d'orgasme soient atteintes. Ainsi, l'acte sexuel peut s'accomplir, mais le malade reste stérile. Chez les femmes, il n'y a pas de changement important dans les fonctions sexuelles.

Application :

— Soulagement des douleurs du sphincter vésical interne à la suite de la lésion du segment inférieur de la corde spinale.

— Contre les douleurs rebelles de l'utérus, de la vessie et du rectum.

RÉSECTION DES PLEXUS MÉSENTÉRIQUES INFÉRIEURS ET HYPOGASTRIQUES SUPÉRIEURS

L'opération de neurectomie présacrée déjà décrite peut s'étendre en haut, sur les petits ganglions situés à la base de l'artère mésentérique et aux fibres sympathiques péri-artérielles, lesquelles, longeant cette artère, vont à la colonne descendante et au rectum. Ce procédé a été décrit en premier par Rankin et Learmonth (1930).

Dans cette opération, l'incision sur le péritoine se portera en haut, jusqu'au dessus de l'artère mésentérique inférieure, longeant toujours la face antérieure de l'aorte. Au cours de cette opération, il faut faire attention à ne pas blesser le mésentère qui peut se trouver à ce niveau.

Le plexus présacré sera libéré et sectionné à son

extrémité inférieure. On poursuit alors la dissection des rameaux préaortiques vers le haut jusqu'au niveau où les racines latérales passent de chaque côté de l'origine de l'artère mésentérique inférieure. On sectionne alors les deux petits ganglions et les nerfs qui se trouvent à ce niveau. On dénude ensuite l'artère mésentérique sur une longueur de 2 cm. environ.

La difficulté de cette méthode réside dans l'interruption de tous les petits filets nerveux accompagnant le nerf, sans endommager la formation vasculaire.

Application : mégacolon (maladie d'Hirschprung), d'origine nerveuse.

RÉSECTION DES PLEXUS HYPOGASTRIQUES INFÉRIEURS

Pour énerver complètement la vessie, il est nécessaire d'interrompre tous les rameaux terminaux venant de ganglion hypogastrique. Dans ce but, le parasympathique sacré aussi bien que le plexus sympathique sont détruits. Ces ganglions sont en contact avec la paroi postérieure de la vessie, de la vésicule séminale, de l'uretère et la paroi antérieure du rectum. Les ganglions sont si adhérents à la paroi rectale qu'on ne peut les extirper sans rien léser.

En 1931, Learmonth décrit une méthode d'énervation subtotale de la vessie par la section des branches antérieures des ganglions. Cette opération paralyse complètement la vessie et le malade sera obligé, toujours, d'uriner au moyen d'une sonde. Bien que cette

opération soit plus efficace que la résection du plexus hypogastrique supérieur en interrompant les voies sensitives douloureuses, dans le cas des tumeurs malignes de la vessie ou de la prostate, il serait plus logique de sectionner le trajet du faisceau spino-thalamique dans la corde spinale (cordotomie).

La cordotomie calme plus sûrement les douleurs dans les cas où les cellules de la tumeur peuvent infiltrer le plexus lombosacré en même temps qu'elle entrave moins la fonction vésicale, elle est aussi une opération moins importante.

CHAPITRE XVIII

TECHNIQUE DE LA SYMPATHECTOMIE

PÉRI-ARTÉRIELLE

C'est Leriche qui a décrit la meilleure technique de la sympathectomie péri-artérielle.

On aborde en général le tronc artériel dans sa partie la plus facilement exposable et à l'endroit où sa ligature cause le minimum de risques. Ainsi, Leriche conseille l'abord de l'artère fémorale au sommet du triangle de Scarpa jusqu'au canal de Hunter pour le membre inférieur ; et l'artère humérale à sa partie moyenne, sur la face interne du biceps, pour le membre supérieur.

D'autres auteurs ont conseillé d'attaquer l'artère le plus près possible de la lésion.

Après avoir exposé l'artère en question, sous l'anesthésie générale ordinairement, on l'isole de sa veine satellite et de ses nerfs en ouvrant la gaine vasculaire commune. On pince alors doucement l'adventice artérielle de façon à la soulever un peu et on l'incise

longitudinalement sur 5 à 10 cm. environ. On saisit alors une des lèvres de l'incision, on détache la gaine externe en disséquant avec un instrument mousse. Quand on aura libéré la gaine des deux côtés, on soulèvera doucement l'artère au moyen d'un petit écarteur et on complètera ainsi la ~~décortication~~ de la paroi postérieure. L'injection d'une solution saline sous l'adventice ~~facilite~~ grandement la libération de celle-ci.

L'hémorragie provenant des vaso-vosorum s'arrête généralement par la simple pression à la compresse et il est rare qu'on soit obligé de procéder à la ligature de ces artères.

Après l'écartement de l'adventice du plan résistant du média, la paroi artérielle se contracte et cette contraction indique que l'intervention a été suffisante et correcte. On a proposé aussi la destruction chimique de l'adventice par l'injection d'alcool ou d'autres produits.

Les complications et les accidents, rares en principe, sont : blessure de l'artère,

- Perforation secondaire ;
- Rupture de l'artère ;
- Thrombose post-opératoire ;
- Gangrène.

*Résultats de la neurectomie péri-artérielle
et ses indications*

Les effets physiologiques de la sympathectomie péri-artérielle ont été étudiés par Leriche Heitz.

Ces auteurs ont remarqué qu'au début, immédiatement après le contact artériel, il se produit une contraction qui dure de 2 à 18 minutes en moyenne. Puis, au bout d'un certain temps, l'artère se dilate et le pouls qui était devenu très faible réapparaît plus nettement que précédemment. Ces effets physiologiques sont suivis d'effets biologiques en rapport avec l'activité tissulaire due en grande partie à la vaso-dilatation.

Mais ces effets sont transitoires et peu durables.

Indications

Leriche applique la sympathectomie péri-artérielle dans les cas suivants :

1° Les phénomènes douloureux :

- a — la causalgie,
- b — névrite traumatique ascendante,
- c — névralgies du trijumeau,
- d — douleurs du moignon d'amputation,
- e — douleurs du tabès et de la syringomyélie.

2° Les troubles vaso-moteurs :

- a — Maladie de Reynaud,
- b — Acrocyanose et acroparesthésie,

- c — Erythro-malalgie,
- d — Sclérodermie,
- e — Œdèmes,
- f — Elephantiasis.

3° Les troubles artériels :

- a — Amélioration de la formation des collatérales, après la ligature d'un gros tronc artériel;
- b — Résection artérielle pour thrombose survenant après la ligature ou le traumatisme ;
- c — Artérite chronique survenant dans les cas autres que l'athérome sénile ;
- d — Thrombo-angéite oblitérante ;
- e — Artérite sénile ;
- f — Maladie des veines.

4° Les ulcérations chroniques :

- a — Simple ulcère traumatique,
- b — Ulcère à la suite de brûlures,
- c — Ulcère syphilitique,
- d — Ulcère par cal de fracture ou hypérostose,
- e — Ulcère variqueux,
- f — Ulcère survenant après la lésion nerveuse,
- g — Les ulcères survenant à la suite d'une lésion du système nerveux central ;
- h — Ulcère à la suite des lésions des nerfs périphériques ;
- i — Ulcère des moignons d'amputation ;
- j — Ulcère perforant de la plante du pied ;

k — Ulcération lépreuse ;

l — Ulcération par rayons X.

5° Les troubles musculaires :

a — Pour l'amélioration des contractures d'origine périphérique ;

b — Surtout symptômes de Wolkmann.

6° Les troubles osseux :

a — Pour l'accélération de la formation des cals ;

b — En cas de retard de consolidation ;

c — Ostéoporose ;

d — Tuberculose ostéo-articulaire.

7° Affections cutanées telles : eczéma variqueux, prurit, et autres dermites où la régularisation de la circulation améliore l'affection.

8° Douleurs au niveau des organes abdominaux et pelviens : telles douleurs néphrétiques, dysménorrhée.

Le champ d'application de la sympathectomie péri-artérielle, beaucoup plus rétréci aujourd'hui, ne s'applique pratiquement que dans les affections suivantes :

1° Gangrène sénile et diabétique :

Il est impossible de prédire quel sera le degré de l'amélioration à la suite de la neurectomie péri-artérielle dans ces affections. Néanmoins, il faut toujours l'essayer avant de faire une haute amputation lorsque cette dernière opération reste le seul mode de trai-

tement. D'autant plus que la sympathectomie péri-artérielle est une petite opération qui peut se faire sous anesthésie locale et sans ennuis sérieux pour le malade. Souvent, cette petite opération réduit une intervention d'amputation haute à l'ablation d'un segment de membre bien moins important, parfois même à un ou deux orteils.

2° Claudication intermittente :

C'est Charcot qui, en 1856, décrit le cas d'un soldat n'étant pas capable d'endurer une marche de plus d'une heure sans avoir une crampe dans les jambes et qui présentait en même temps des troubles artériels d'obstruction.

La sympathectomie péria-artérielle améliore plus ou moins la claudication suivant que l'artère en question est plus ou moins touchée. Ainsi quand les troubles artériels sont très avancés, l'intervention peut ne pas avoir de résultat.

Il faut noter que souvent on trouve réuni chez le même sujet les signes de claudication et les signes du début de la gangrène par artérite. La sympathectomie chez ces sujets améliore ordinairement et parfois supprime la douleur en coup de couteau de la gangrène, tandis que souvent la douleur caractéristique de la claudication intermittente continue à persister.

La claudication intermittente due à un affaiblissement d'apport sanguin ne peut être bien traitée par

la sympathectomie péri-artérielle qui ne produit qu'une légère augmentation du courant sanguin. Quant à l'indication de cette opération, elle serait justifiable si les examens préliminaires d'inhibition des nerfs vaso-constructeurs montrent une augmentation notable de la circulation.

L'obstruction artérielle peut avoir pour origine l'artérite sénile ou l'artérite syphilitique ou encore la thromboangéite oblitérante dans lesquelles la claudication est généralement un des premiers symptômes.

3° Les ulcérations chroniques :

La sympathectomie hâte souvent la guérison des ulcères, en remplaçant la fibrine de la plaie par un tissu granuleux tout en activant la phagocytose.

L'ulcération variqueuse traitée aujourd'hui par la pression continue ne demande plus une sympathectomie péri-artérielle. Cependant, cette opération est encore utilisée pour certaines ulcérations trophiques et pour l'ulcère perforant plantaire. Sauf dans les cas de troubles vasculaires très avancés, on peut attendre une amélioration initiale de l'opération qui est ordinairement suffisante pour amener la guérison de l'ulcère.

CHAPITRE XIX

INFILTRATION PARAVERTÉBRALE DES NERFS ET DES GANGLIONS SYMPATHIQUES

L'infiltration paravertébrale des nerfs et des ganglions sympathiques est un procédé très utile tant au point de vue diagnostic que thérapeutique. Cette injection tend de plus en plus à se substituer à la ganglionectomie. Abbot et Richert (1932-1934), White (1932) et Woodhrige (1930) ont successivement employé cette méthode dans les névralgies atypiques de la tête et du bras, pour les douleurs abdominales et thoraciques et récemment dans la claudication intermittente par Reichert.

L'alcoolisation des ganglions est surtout indiquée lorsqu'il y a un risque opératoire. C'est ainsi qu'elle sera employée dans les douleurs cardiaques et dans les néoplasmes avancés. D'ailleurs, le résultat est très satisfaisant à la suite de cette méthode agissant exactement par le même mécanisme que la ganglionectomie.

Cependant, que satisfaisante, cette méthode ne doit pas être régulièrement substituée à la ganglionectomie parce que sa technique est difficile même chez les sujets dont la paroi dorsale est peu épaisse, l'injection ne réussissant que lorsqu'on détruit dans une profondeur de 8 5-8 cent plus de 5 mm. du nerf en question ; après une première injection, la seconde réussit rarement.

Aussi sans une connaissance approfondie de cette méthode, on est presque certain d'échouer.

L'objection plus importante, au moins quand on opère sur le sympathique thoracique, est la névrite irritative qui suit l'opération. En effet, pendant qu'on paralyse le sympathique, les nerfs intercostaux de voisinage subissent une paralysie transitoire, ainsi après une période d'anesthésie cutanée de région en rapport avec les nerfs en question s'installe une hyperesthésie qui persiste le plus souvent de un à trois mois. Ainsi cette méthode ne sera employée que chez le sujet pour qui le risque opératoire est grand.

TECHNIQUE DE L'INFILTRATION PARAVERTÉBRALE

I. — Infiltration paravertébrale des nerfs et ganglions du système nerveux sympathique thoracique.

Infiltration du ganglion thoracique supérieur. Pour cela, il vaut mieux que le malade soit couché sur son

propre lit, sur le côté et au bord du lit, les genoux fléchis et la tête fléchie en avant. La tête reposera sur un oreiller de façon à éviter toute courbure latérale du colon cervical. Il faut encore éviter que le malade couche sur son bras inférieur. Enfin, découvrir les mains pour pouvoir les étudier au point de vue circulation et transpiration. Une immobilisation d'une heure suivra l'injection pour éviter la fixation de l'alcool sur les tissus voisins et par là la douleur névralgique.

Les limites osseuses sont les apophyses épineuses des vertèbres indiquant le niveau des apophyses transverses et l'angle postérieur de la côte en dessous. Ainsi, l'apophyse épineuse la plus proéminente, qui est celle de la 7^e vertèbre cervicale, marque le niveau de la première côte et ce rapport se conserve sur toute la longueur de la colonne thoracique. (Facile à localiser chez les sujets minces, l'apophyse épineuse peut être difficile à trouver chez les angineux si souvent gros.)

Le point d'injection sera de 3 à 4 cm. latéral par rapport à l'apophyse épineuse de la vertèbre. Selon l'habitude, on appliquera de la teinture d'iode, et par le point ainsi trouvé, on enfonce une aiguille de 8-10 centimètres de longueur perpendiculairement au plan du dos. A une profondeur de 4-5 cm., l'aiguille atteindra l'apophyse épineuse ou la côte.

Ensuite, l'aiguille sera légèrement inclinée vers le bas et poussée au-dessus de la côte à un angle de 20°

approximativement par rapport à la ligne médiane. Ainsi poussée au-dessus de la côte, l'aiguille se trouvera en contact avec la face latérale de la vertèbre ou avec la tête de la côte correspondante. A cette profondeur, le tronc sympathique court le long de la face antéro-latérale de la vertèbre, roisant la tête de la côte. Une solution injectée dans cette région diffuse librement dans le tissu lâche rétro-pleural, infiltrant les nerfs spinaux, les rameaux communicants sympathiques et la chaîne ganglionnaire.

Le point de repère osseux et la méthode d'injection varient très peu sur toute la longueur de l'épine dorsale. L'injection sera faite par une aiguille non montée sur la seringue. On fera attention de ne pas introduire l'aiguille dans la cavité pleurale, dans un vaisseau sanguin, ou dans une prolongation anormale de l'espace sous-arachnoïdien. La pointe d'aiguille glissant sur l'os ne peut atteindre la cavité pleurale. L'aspiration de quelques gouttes de liquide ou la production de la toux réflexe, indique que la plèvre est atteinte par la pointe de l'aiguille. Il faut toujours aspirer avant d'injecter ; ainsi suivant que l'aiguille se trouve dans un vaisseau sanguin ou dans l'espace sous-arachnoïdien, on aspirera du sang ou du liquide céphalo-rachidien, évitant ainsi l'injection. Aucune de ces possibilités n'est dangereuse si l'erreur est connue et corrigée par le changement de position de l'aiguille.

Aussitôt que l'aiguille est plantée dans la bonne po-

sition, on y injectera 2 cm³ de novocaïne-adrénaline. Si on réussit l'injection, les signes caractéristiques de la paralysie intercostale et sympathique apparaîtront dans un délai de 15 minutes après l'injection. En cas de blocage des quatre nerfs supérieurs thoraciques, l'anesthésie apparaîtra dans la région axillaire descendant un peu sur la face interne du bras, et sur la 3^e et 4^e côtes. Il n'y aura pas d'anesthésie sur la première et la seconde côte, vu que cette région est innervée par la branche descendante des troisième et quatrième nerfs cervicaux. Le bras, le cou et la tête s'échaufferont sans aucune transpiration. De plus, l'infiltration du premier nerf thoracique déterminera le syndrome de Claude-Bernard Horner. Après l'injection dans la région dorsale inférieure, la sudation disparaîtra et il y aura anesthésie du segment en rapport avec le nerf intercostal en question. Si ces signes n'apparaissent pas, il faut réajuster les aiguilles et introduire un centimètre cube de plus de novocaïne à travers chacune des aiguilles, mais dans aucun cas il ne faut dépasser les 3 centimètres cubes. Si les signes n'apparaissent pas quand même, il vaut mieux recommencer un autre jour.

Une plus grande quantité de novocaïne, 2-3 cm³ (1 %) s'étendant plus loin dans les tissu évitera la douleur à la suite d'injection d'alcool. Certains préconisent l'anesthésie générale, prétendant éviter ainsi la douleur et la dilution de l'alcool. Mais en opérant

proprement, même par l'anesthésie locale, on évite toute douleur. Quant à la dilution d'alcool, on ne peut en tenir compte du moment que l'on sait qu'à 50/100, l'alcool pénètre mieux les tissus qu'à 95/100.

L'injection finale de l'alcool se fera par l'introduction de 5 cm³ d'alcool à travers chacune des aiguilles et très lentement. Il est bon de s'assurer par l'aspiration sur la position de l'aiguille. Si le malade se plaint de douleur, de brûlure le long des nerfs intercostaux, on arrêtera l'injection tant que le mal durera. On peut vérifier par les rayons X l'étendue de l'injection d'alcool en injectant par chacune des deux aiguilles 1/4 cm³ de lipiodol ; on retire ensuite les aiguilles.

Pour diminuer la diffusion de l'alcool, on immobilisera le malade pendant une heure à peu près. Généralement, les malades quittent l'hôpital au bout de trois jours.

Complications. — White, sur 50 cas, rapporte un cas de douleur pleurale grave nécessitant de fortes doses de morphine pendant six heures ; un cas de pneumonie chez une femme de 85 ans très souffrante ; deux cas de pneumothorax dont l'un nécessita aspiration d'air. Il y eut quelques cas de névrite des nerfs intercostaux, disparaissant ordinairement au bout d'un mois et ne laissant parfois qu'une certaine hyperesthésie pouvant persister six mois durant.

La durée de la paralysie du sympathique.

Tandis que l'effet destructif de l'alcool est passager sur les nerfs intercostaux, il abolit la douleur d'une façon permanente. Le succès est moins grand quand il s'agit d'assurer la paralysie vaso-motrice. Au bout de six mois, on observe fréquemment une reprise presque complète de l'activité sympathique.

Injection paravertébrale des ganglions et des nerfs sympathiques lombaires.

Ici encore, c'est l'apophyse épineuse qui est le point de repère important. Une ligne horizontale tangente au bord supérieur de l'apophyse épineuse de chacune des vertèbres lombaires indiquerait le niveau de son apophyse transverse.

Le malade est couché sur le ventre ou sur le côté opposé à l'injection. Les aiguilles de 8 à 10 cm. de long sont plantées latéralement à une distance de 3 cm. par rapport au bord supérieur de chacune des épines lombaires. Poussées à une profondeur de 4 à 5 cm., elles heurtent l'apophyse transverse. Si l'on ne sent pas l'os à cette profondeur, on inclinera légèrement l'aiguille, vers le haut ou le bas. Une fois qu'on est en contact avec cette apophyse, on incline l'aiguille légèrement vers le haut, pour passer par dessus l'apo-

physe transverse. On la pousse alors légèrement à travers le muscle psoas jusqu'à ce qu'on ait le contact avec le corps vertébral. L'injection poussée contre la face latérale de la vertèbre à 4 centimètres sous l'apophyse transverse de chaque vertèbre, procurera un blocage sympathique très suffisant avec une légère infiltration des nerfs lombaires.

En vue d'effectuer le blocage des 2^e, 3^e, 4^e ganglions lombaires, on perfore la peau au-dessus du bord supérieur des apophyses transverses des trois dernières vertèbres lombaires. Il faut toujours penser à planter l'aiguille isolément et une fois en place, on aspire. On injecte ensuite 2 cm³ de novo-adrénaline à 2 pour cent à travers chacune des aiguilles. L'échauffement et l'assèchement des membres en rapport prouve que le but est atteint. L'anesthésie cutanée peut apparaître, mais très partielle. Si la paralysie sympathique n'apparaît pas après une petite quantité de novocaïne injectée, on n'insistera pas et on opérera à une date ultérieure.

Si les aiguilles sont bien placées, on injectera 3 cm³ de novocaïne de plus dans chaque aiguille et ensuite on introduira très doucement de 3 à 4 cm³ d'alcool à 95 %. Si une douleur quelconque apparaît, on arrêtera l'injection, qu'on reprendra après la cessation de la douleur. Ici encore on peut contrôler l'étendue de l'infiltration aux rayons X par addition de 1/4 cm³ de lipiodol. Après l'injection, le malade restera immobile

pendant une ou deux heures. Il quittera l'hôpital au bout de deux ou trois jours.

Complications. — Elles sont moins variées et moins nombreuses que dans les injections thoraciques. La névrite est rare. On a parfois une atteinte passagère du muscle psoas.

Applications

1. — Pour soulager les douleurs viscérales rebelles au traitement.

2. — Certaines névralgies atypiques de la face.

3. — Pour contrôler la vaso-spasmodicité dans les extrémités.

4. — Soulager la claudication intermittente.

5. — Pour réduire la transpiration intense au niveau des extrémités.

6. — Pour l'augmentation temporaire de la circulation après la ligature ou l'embolie d'une grosse artère.

QUATRIÈME PARTIE

PERSPECTIVES D'AVENIR

CONCLUSIONS

CHAPITRE XX

LES PERSPECTIVES DE LA CHIRURGIE DU SYMPATHIQUE

Après avoir passé en revue les interventions chirurgicales intéressant les diverses parties du sympathique, nous pouvons nous permettre d'essayer de résumer l'état actuel de cette question et de chercher les possibilités de cette importante branche de la chirurgie.

Il faut d'abord dire que la « découverte » du sympathique par les chirurgiens a été un immense bienfait pour l'évolution de la chirurgie en général. Lorsque, à la suite de l'avènement de l'asepsie, la chirurgie moderne a pu prendre son essor, elle était empreinte d'un esprit pragmatique un peu sommaire. Ne pouvant s'adresser tout d'abord qu'à des organes impu-

nément extirpables, elle est devenue essentiellement mutilante. Dans l'esprit du chirurgien, l'organisme se composait de deux sortes d'organes : les organes « tabou », tels que les artères, les gros nerfs sensitifs ou moteurs cérébro-spinaux, le foie, le poumon, etc., et les organes dont on pouvait se passer aisément, comme l'appendice, la vésicule biliaire, l'utérus, etc...

L'existence d'un système nerveux particulier, obscur et ignoré, dominant sans en avoir l'air toute notre vie organique, a troublé le chirurgien. C'est un peu sous l'influence de ce trouble et intrigués par ces nerfs mystérieux que les premiers chirurgiens se sont attaqués au sympathique. Le premier domaine de la chirurgie fut celui des grosses lésions frappant des organes non indispensables à la vie. La naissance d'une chirurgie du sympathique a inauguré la chirurgie fonctionnelle et c'est là un mérite insigne.

Disons tout de suite que le sympathique a donné beaucoup plus à la chirurgie que celle-ci n'a donné à nos connaissances sur le sympathique. Malgré un matériel très important accumulé par plusieurs générations de chirurgiens du sympathique, la chirurgie n'a pas fait faire un seul pas à la science du système nerveux végétatif. Tout ce que les chirurgiens ont pu y ajouter, c'est en marge de leur activité chirurgicale proprement dite, en faisant de l'expérimentation.

La véritable chirurgie du sympathique est encore à venir au moment où elle pourra se baser sur la con-

naissance exacte de ce système nerveux extraordinaire. En attendant, il semble bien que la question est mal posée. Il ne peut y avoir une chirurgie du sympathique, car ce système ne constitue en quelque sorte qu'une abstraction. Le sympathique n'est pas un système macroscopique, mais un réseau d'une ubiquité surprenante, enserrant tout l'organisme de ses mailles fines.

La chirurgie travaille dans l'espace et ne peut avoir pour objet que des organes et des organes nettement différenciés au point de vue de l'anatomie macroscopique. Pour faire une comparaison, il ne peut pas y avoir davantage une chirurgie du sympathique qu'une chirurgie des capillaires, du système réticulo-endothélial ou du tissu conjonctif.

On peut par contre parler sans équivoque d'une chirurgie de la douleur, d'une chirurgie des troubles vasomoteurs, des troubles sécrétoires, digestifs ou génitaux. On peut étudier dans l'espace un territoire douloureux et les nerfs qui conduisent la douleur aux centres supérieurs. On peut aussi étudier une glande et ses nerfs sécrétoires, etc... La chirurgie, par contre, serait désarmée contre une douleur généralisée à toute la surface tégumentaire, comme contre un trouble humoral complexe intéressant tout un système de tissus glandulaires.

Essayons donc d'envisager les faits réunis sous le nom de chirurgie du sympathique d'un point de vue

objectif et spatial. La partie la plus importante de la chirurgie du sympathique concerne le traitement des syndromes douloureux. Cette chirurgie de la douleur, principal objectif des chirurgiens du sympathique tels que Leriche, est destinée à devenir l'une des branches les plus importantes de l'art chirurgical. Le problème de cette chirurgie peut être posé schématiquement de la façon suivante : un certain territoire cutané ou viscéral envoie vers les centres corticaux des influx centripètes se traduisant par de la douleur ; il s'agit de chercher les causes périphériques de cette douleur, ses voies de conduction et ses centres de réception. Il s'agit de rechercher alors ce qui est le plus accessible à la thérapeutique de l'irritant périphérique, de la voie de conduction ou du centre. Lorsqu'on conclut à une attaque de la voie de conduction de la douleur, la question n'est pas de savoir si celle-ci est sympathique ou non, ce qui importe c'est la connaissance exacte de la voie et la possibilité de son interruption, sans provoquer des troubles ou des déficiences.

Les principales indications des interventions sur le sympathique concernent des processus qui ne sont pas nerveux. Le système nerveux ne sert qu'à leur transmission, de sorte que de s'attaquer aux nerfs constitue un pis-aller. Dans les troubles vaso-moteurs, tels que la maladie de Raynaud, l'artérite, l'origine de la maladie réside probablement dans le muscle lisse des vaisseaux et non pas dans les nerfs vasomoteurs.

Il en est de même des troubles glandulaires, des troubles digestifs, rénaux, génitaux, etc... Nous ne doutons pas que le traitement de ces troubles par les interventions sur les nerfs devra un jour céder la place à des méthodes thérapeutiques plus directes. Il est incontestable néanmoins qu'en attendant, il est logique d'essayer de modifier le fonctionnement pathologique d'un organe en s'adressant à son innervation.

Nous ne voulons pas jouer ici au prophète et prédire à la chirurgie du sympathique un brillant avenir ou bien une décadence prochaine. Son avenir dépend de l'évolution des connaissances théoriques concernant le système nerveux végétatif. En tous cas, ses éléments doivent survivre s'ils sont incorporés, sans aucune idée préconçue, dans un cadre plus large d'une chirurgie des troubles fonctionnels.

Vu : le Président de Thèse
GOSSET.

Vu : le Doyen
TIFFENEAU.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

- BRUNING F. — Zur Technik der kombinierten Resektionsmethode sämtlicher sympathischen Nervenbahnen am Halse. *Zentralbl. f. Chir.*, 1923, L, 1056.
- GASK G. E. — The surgery of the sympathetic nervous system. *Brit. Jour. Surg.* 1933, XXI, 113.
- HESSE E. — Die chirurgie des vegetativen Nervensystems mit Ausnahme des periarteriellen sympathischen Geflechtes der Extremitäten. Staatsverlag, Moscow and Leningrad, 1930.
- JONNESCO T. — Le sympathique cervico-thoracique. *Mas-son et Cie, Paris*, 1923.
- KUNTZ A. — Distribution of the sympathetic rami to the brachial plexus. Its relation to sympathectomy affecting the upper extremity. *Arch. Surg.*, 1927, XV, 871.
- LERICHE R. et FONTAINE R. — Technique de l'ablation du ganglion étoilé. *Jour. de Chir.* 1933, XLI, 353.
- ROYLE N. D. — Sympathetic trunk section. A new operation for Raynaud's disease and spastic paralysis of the upper limb. *Med. Jour. Austral.*, 1928, II, 436.
- ADSON A. W. — Cervicothoracic ganglionectomy, trunk resection and ramisection by the posterior intrathoracic approach. *Am. Jour. Surg.*, 1931, N.S. XI, 227.
Changes in technique of cervicothoracic ganglionectomy and trunk resection. *Am. Jour. Surg.*, 1934, XXIII, 287.
- ADSON A. W. and BROWN G. E. — The treatment of Raynaud's disease by resection of the upper thoracic and lumbar sympathetic ganglia and trunks. *Surg. Gym. and Obst.*, 1929, XLVIII, 577.
- ARCHIBALD E. — Effect of sympathectomy upon the pain of organic disease of arteries of the lower limbs and for obscure abdominal pain. *Ahn. surg.*, 1928, LXXXVIII, 499.

- Von GAZA W. — Die Resektion der paravertebralen Nerven und die isolierte Durchschneidung des Ramus communicans. Arch. f. klin. Chir. 1924, CXXXIII, 479.
- HENRY A. K. — A new method of resecting the left cervicodorsal ganglion of the sympathetic in angina pectoris. Roy. Acad. Med., Ireland, Surg. Sect., 1922, Dec. 15.
- LERICHE R. et FONTAINE R. — Technique de l'ablation du ganglion étoilé. Jour. de Chir., 1933, XLI, 353.
- PHILLIPS E. W. and SCOTT W. M. — The surgical treatment of bronchial asthma. Arch. Surg. 1929, XIX, 1425.
- SCRIMGER F. A. C. — On the possibility of relieving abdominal pain by section of the sympathetic rami communicantes. Canad. Med. Assoc. Jour. 1929, XXI, 184.
- WHITE J.C., SMITHWICK R.H., ALLEN A.W. and MIXTER W.J. — A new muscle splitting incision for resection of the upper thoracic sumpathetic ganglie. Surg. Gyn. and Obst., 1933, LVI, 651.
- ADSON A.W. and BROWN G.E. — Treatment of Raynaud's disease by lumbar ramisection and ganglionectomy and perivascular sympathetic neurectomy of the common iliacs. Jour. Am. Med. Assoc., 1925, LXXXIV, 1908.
The treatment of Raynaud's disease by resection of the upper thoracic and lumbar sympathetic ganglia and trunks. Surg. Gyn. and Obst., 1929, XLVIII, 577.
- COTTE G. — Sur le traitement des dysménorrhées rebelles par la sympathectomie hypogastrique périartérielle ou la section du nerf présacré. Lyon Méd., 1925, CXXXV, 153.
- CRAIG W. McK. — Surgical approach to and resection of the splanchnic nerves for the relief of hypertension and abdominal pain. West. Jour. Surg. Obst. and Gyn. 1934, XLII, 146.
- DAVIS L. and KANAVAL A.B. — Sympathectomy in Raynaud's disease erythromelalgia, and other vascular diseases of the extremities. Surg. Gyn. and Obst. 1926, XLII, 729.

- LEARMONTH J.R. — Neurosurgery in the treatment of diseases of the urinary bladder. I. Anatomic and surgical considerations. *Jour. Urol.* 1931, XXV, 531.
- RANKIN F.W. and LEARMONTH J.R. — Section of the sympathetic nerves of the distal part of the colon and the rectum in the treatment of Hirschsprung's disease and certain types of constipation. *Ann. Surg.* 1930, XCII, 710.
- ROYLE N.D. — The treatment of spastic paralysis by sympathetic ramisection. Experimental basis and clinical results. *Surg. Gyn. and Obst.*, 1924, XXXIX, 701.
- ABRASHONOW A.A. — Versuche über Längere Schmerzleitung in den grösseren Gliederarterien. *Arch. f. klin. chir.*, 1927, CXLVI, 420.
- ALLEN A.W. — End result studies on circulatory diseases of the extremities treated by periarterial sympathectomy. *Boston Med. and Surg. Jour.* 1927, CXCVII, 304.
- ARCHIBALD E. — Effect of sympathectomy upon the pain of organic disease of arteries of the lower limbs and for obscure abdominal pain. *Ann. surg.*, 1928, LXXXVIII, 499.
- BERNHEIM B.M. — Regarding periarterial sympathectomy. *Trans. Sect. Surg. Am. Med. Assoc.*, 1930 A.
Peri-arterial sympathectomy in circulatory disorders of the extremities. Report of cases. *Surg. Gyn. and Obst.*, 1930 B, L, 426.
- BLAIR D.M., DUFF D. and BINGHAM J.A. — The anatomical result of periarterial sympathectomy. *Brit. Jour. Surg.* 1930, XVIII, 215.
- DEMEL R. — Die Leistungen der periarteriellen Sympathektomie und ihr verwandter Verfahren bei Erkrankungen an den Gliedmassen. *Arch. f. klin. Chir.*, 1930, CLX, 179.
- DOPPLER K. — Die Läsion des peripheren Strombahnsympathicus mittels local applizierter chemischer Agenzien und ihr Effekte. *Med. Klin.*, 1931, XXVII, 1595.
- GILDING H.P. — The course of the vasoconstrictor nerves to the periphery. *Jour. Physiol.*, 1932, LXXIV, 34.

- HANDLEY W.S. — Periarterial injection of alcohol in senile gangrene. *Clin. our.*, 1927, LVI, 13.
- JABOULAY M. — Le traitement de quelques troubles trophiques du pied et de la jambe par la dénudation de l'artère fémorale et la distension des nerfs vasculaires. *Lyon Méd.*, 1899, XCI, 467.
- KERPER A.H. — The distribution of unmyelinated nerve fibers to the arteries of the extremities. *Anat. Rec.*, 1927, XXXV, 17.
- KRAMER J.G. and TODD T.W. — The distribution of nerves to the arteries of the arm, with a discussion of the clinical value of results. *Anat. Rec.*, 1914, VIII, 243.
- LERICHE R. — De l'élongation et de la section des nerfs péri-vasculaires dans certains syndrômes douloureux d'origine artérielle et dans quelques troubles trophiques. *Lyon chir.* 1913, X, 378.
— La chirurgie de la douleur et ses résultats. *Presse méd.*, 1927, N° 32-36.
- LERICHE R. and FONTAINE R. — Experimental and clinical contribution to the question of the innervation of the vessels. *Surg. Gyn. and Obst.*, 1928, XLVII, 631.
— Résultats de la sympathectomie périartérielle dans les ulcères de la radiodermite. *Rev. d. Chir.*, Paris, 1930, LXVIII, 167.
— Résultats du traitement chirurgical de la maladie de Raynaud (d'après 16 observations). *Presse méd.*, 1933, N° 12, 233.
- MOORE R.M. and SINGLETON A.O. Jr. — Studies on the pain sensibility of arteries. II. Peripheral paths of afferent neurones from the arteries of the extremities and of the abdominal viscera. *Am. Jour. Physiol.*, 1933, CIV, 267.
- MOORE R.M., WILLIAMS J.H. and SINGLETON A.O. — Vaso-constrictor fibres; Peripheral course as revealed by a roentgenographic method. *Arch. Surg.*, 1933, XXVI, 308.
- MULLER G.P. — End results of periarterial sympathectomy. *Trans. Am. Surg. Assoc.*, 1928, XLVI, 154.
- POTTS L.W. — The distribution of nerves to the arteries of the leg. *Anat. Anz.*, 1914, XLVII, 138.

- ROGERS L. and HEMINGWAY.— Periarterial sympathectomy. An experimental investigation of the effects of this operation upon local circulation. *Brit. Jour. Surg.*, 1930, XVII, 473.
- SHAW R.C. — Sympathetic system and pain phenomena. *Arch. Surg.*, 1933, XCVIII, 1072.
- STOPFORD J.S.B. — Innervation of blood-vessels of the limbs, *Lancet*, 1931, II, 779.
- WOOLLARD H.H. and PHILLIPS R. — The distribution of sympathetic fibres in the extremities. *Jour. Anat.*, 1932, LXVIII, 18.
- ABBOTT W.D. — Relief of intractable pain by nerve block and section. *Jour. Missouri State Med. Assoc.*, 1932 (Aug.), 379.
- BRUNN F. — Zur Behandlung der Angina Pectoris mit Paravertebraler Alkoholinjektion. *Wien. klin. Wchnschr.*, 1926, XXXIX, 585, 1110.
- BRUNN F. und MANDL F. — Die paravertebral Injektion zur Bekämpfung visceraler Schmerzen. *Wien, klin. Wchnschr.*, 1924, XXXVII, 511.
- FLOTHOW P.G. — Diagnostic and therapeutic injections of the sympathetic nerves. *Am. Jour. Surg.*, 1931, N. S., XIV, 591.
- MANDL F. — Die Wirkung der paravertebralen Injektion bei Angina pectoris. *Arch. f. klin. chir.*, CXXXVI, 495.
- REICHERT F.L. — Intermittent claudication without gangrene controlled by sympathetic nerve block. *Ann., surg.*, 1933, XCVII, 503.
- The neuralgias of the head and face. *Am. Jour. Med. Sci.* 1934, CLXXXVII, 362.
- STERN F.L. — Alcohol injection of nerve roots for thromboangiitis obliterans, Preliminary report of 3 cases definitely improved. *Am. Jour. Surg.*, 1930, N.S. X, 107.
- SWEETLOW G.I. — Paravertebral alcohol block in cardiac pain. *Am. Heart Journ.*, 1926, I, 393.
- WHITE J.C. — Diagnostic novocaïne block of the sensory and sympathetic nerves. A method of estimating the results which can be obtained by their permanent interruption. *Am. Jour. Surg.*, 1930, N.S. IX, 264.
- Painful aneurysms of the aortic arch, Relief by para-

- vertebral injections of procaine and alcohol. Jour. Am. Med. Assoc., 1932, XCIX, 10.
- WOODBIDGE P.D. — Therapeutic nerve-block with procaine and alcohol. Am. Jour. Surg., 1930, N.S., IX, 278.
- LASKEY N.F. and SILBERT S. — Thromboangiitis obliterans. Relief of pain by peripheral nerve section. Ann. Surg. 1933, XCVIII, 55.
- SMITHWICK R.H. and WHITE J.C. — Elimination of pain in obliterative vascular disease of the lower extremity; a technique for alcohol injection of the sensory nerves of the lower leg. Surg. Gyn. and Obst., 1930, LI, 394.
— Peripheral nerve in obliterative vascular disease of injection or crushing of sensory nerves of lower leg. the lower extremity. Further experience with alcohol To be published in Surg. Gyn. and Obst. in 1935.
- ABRASHONOW A.A. — Versuche über längere Schmerzleitung in den grösseren Gliederarterien. Arch. klin. Chir. 1927, 146, 420.
- ADSON A.W. et BROWN G.E. — The treatment of Raynaud's disease by resection of upper thoracic and lumbar sympathetic ganglia and trunks. Surg. Gyn. Obst. 1929, 48, 577.
- ADSON A.W. et BROWN G.E. — Malignant hypertension. Report of a case treated by bilateral section of anterior spinal nerve roots from the sixth thoracic to second lumbar inclusive. Journ. Amer. Med. Assoc. 1934, 102, 1115.
- ALESSANDRI et VALDONI. — Indications et résultats cliniques du traitement chirurgical de l'hypertension artérielle. XI^e Congrès internat. Chir. Bruxelles, 1938.
- ALEXANDER W. — The treatment of epilepsy. Edinburgh, 1889.
- ALTENBURGER et KROLL F.W. — Über die vegetative Beeinflussung des somatischen Nervensystems. Pflügers Arch. 1930, 223, 733.
- ALVAREZ W.C. — The mechanisms of the digestive tract. New-York, Hoeber, 1928.
- ANREP G.V. et SEGALL H.N. — The regulation of the coronary circulation. Heart, 1926, 13, 239.

- BARRY D.T. — On the nervous control of abdominal blood vessels and viscera. *Brit. Med. Journ.* 1933, p. 373.
- BEATTLE J., BROW G.R. et LONG C.N.H. — Physiological and anatomical evidence for the existence of nerv tracts connecting the hypothalamus with spinal sympathetic centres. *Proc. Roy. Soc. London, section B*, 1930, 106, 253.
- BLAIR D., DUFF M. et BINGHAM J.A. — The anatomical result of periarterial sympathectomy. *Brit. Journ. Surg.* 1930, 18, 215.
- BOGDANIK. — Sympathicusresection bei genuiner Epilepsie. *Wien. Med. Presse*, 1893, p. 561 et 604.
- BOUCKAERT J.J. et JOURDAN F. — La régulation de la circulation cérébrale. *Rev. sci. méd.* 1937, 9, 12.
- BRAEUCKER W. — Die experimentelle Erzeugung des Bronchialasthmas und seins operative Beseitigung. *Arch. klin. Chir.* 1926, 139, 1.
— Der Brustteil des vegetativen Nervensystems und seine klinisch-chirurgische Bedeutung. *Beitr. z. Klin. der Tub.* 1927, 61, 1.
- BRINCOURT J. — Le mécanisme nerveux de la vasomotricité pulmonaire. *Th. Paris*, 1937.
- BRUNING F. — Die operative Behandlung der Angina pectoris durch Exstirpation des Halsbrustsympathicus und Bemerkungen über die operative Behandlung der abnormen Blutdrucksteigerung. *Klin. Woch.* 1923, 2, 777.
- BRUNING F. et STAHL O. — Die Chirurgie des vegetativen Nervensystems. Berlin, Springer, 1924.
- BRUNN F. et MANDL F. — Die paravertebrale Injektion zur Bekämpfung visceraler Schmerzen. *Wien. klin. Woch.* 1924, 37, 511.
- BURN J.H. — On vasodilator fibres in the sympathetic and on the effect of circulating adrenalin in augmenting the vascular response to sympathetic stimulation. *J. of Physiol.* 1932, 75, 144.
- CANNON W.B. — Chemical mediators of autonomic nerve impulses. *Science*, 1933, 78, 43.

- CANNON W.B., LEWIS J.T. et BRITTON S.W. — Studies on the conditions of activity in endocrine organs XVII. A lasting preparation of the denervated heart for detecting internal secretion, with evidence for accessory accelerator fibres from the thoracic sympathetic chain. *Amer. J. Physiol.* 1926, 77, 326.
- CHIPAULT A. — Chirurgie opératoire du système nerveux. Paris, 1895.
- Résection du sympathique cervical. XII^e Congrès internat. Méd. Paris, 1900, p. 308.
- COBB S. — The cerebral circulation. IX. The relationship of cervical sympathetic nerves to cerebral blood supply. *Amer. J. Med. Sc.* 1929, 178, 528.
- COLBY F.H. — Recetion of the presacral nerve for cord bladder. *New England Journ. Med.* 1932, 107, 302.
- COLLIN R. — L'innervation de l'hypophyse. Paris, Hermann, 1937.
- COTTE G. — Sur le traitement des dysménorrhées rebelles par la sympathectomie hypogastrique périartérielle ou la section du nerf présacré. *Lyon-Méd.* 1925, 135, 153.
- CRAIGG W. McK et BROWN G.E. — Unilateral and bilateral resection of the major and minor splanchnic nerves. Its effects in cases of essential hypertension. *Arcom, intern. Med.* 1934, 54, 577.
- CRILE. — Clinical studies on adrenalectomy and sympathectomy. *Annals of Surg.* 1928.
- DALE H.H. — Chemical transmission of effects of nerve impulses. *Brit. Med. Journ.* 1934, I, 835.
- DALY I. et v. EULER V. — The functional activity of the vasomotor nerves to the lungs in the dog. *Proc. Roy. Soc. London, section B*, 1932, 110, 92.
- DANIELOPOLU D. — Le système nerveux de la vie végétative. Paris, Doin, 1933.
- DANIELOPOLU, ASLAN et MARCOU. — Le traitement des troubles vasomoteurs du membre inférieur. *Journ. Chir.* 1925, t. 46.
- DAVIS L. — The surgical treatment of intractable pain. *Journ. Amer. Med. Assoc.* 1933, 101, 1921.

- DAVIS L. et KANAVEL A.B. — Sympathectomy in Reynaud's disease, erythromelalgie and other vascular diseases of the extremities. *Surg. Gyn. Obst.* 1926, 42, 729.
- DELMAS J. et LAUX G. — Anatomie médico-chirurgicale du système nerveux végétatif. Paris, Masson, 1933.
- EULENBURG et GUTMANN. — Die Pathologie des Sympathicus auf physiologischer Grundlage. Berlin, 1873.
- FILATOV A. — Klinische und experimentelle Untersuchungen über Hauttemperaturschwankungen im Zusammenhang mit operativen Eingriffen am sympathischen Nervensystem. *Bruns Beitr. zur klin. Chir.* 1930, t. 149.
- FOERSTER O. — Die Leitungsbahnen des Schmerzgefühls und die chirurgische Behandlung der Schmerzzustände. Urban et Schwarzenberg, Berlin, 1927.
- FORBES H.S. et WOLFF. — Cerebral circulation. III. The vasomotor control of cerebral vessels. *Arch. Neurol. & Psych.* 1928, 19, 1057.
- FRANÇOIS-FRANCK. — Signification physiologique de la résection du sympathique dans la maladie de Basedow, l'épilepsie, l'idiotie et le glaucome. *Bull. Acad. Méd.* 1899, 41, 565.
- FREEMAN N.E. — Decrease in blood volume after prolonged hyëreactivity of the sympathetic nervous system. *Amer. J. Physiol.* 1933, 103, 185.
- FULTON J.F. — Vasomotor and reflex sequelae of unilateral cervical and lumbar ramiseclomy in a case of Reynaud's disease, with observations in tonus. *Ann. Surg.* 1928, 88, 827.
- GASKELL W.H. — The involuntary nervous system. Longmans, Green et C°, London, 1916.
- GAZA W. (von). — Überparavertebrale Neurektomie am Grenzstrange und paravertebrale Injektionstherapie. *Klin. Wchschrft.* 1924, 1, 525.
- GILDING H.P. — The course of vasoconstrictor nerves and the periphery. *J. Physiol.* 1932, 74, 34.
- GLASER. — Die Innervation der Blutgefäße in L.R. Muller Lebensnerven und Lebenstriebe. Berlin, 1931, p. 364.

- GUILLAUME A.C. — Le sympathique et les systèmes associés. Paris, Masson, 1931.
- HEINBECKER P. — Anatomic and physiologic criteria for surgical relief of cardiac pain. Journ. thorac. Surg. 1933, 2, 517.
- HELLWIG A. — Periarterielle Sympathektomie an der Carotis bei Migräne. Arch. klin. Chir. 1924, 128, 261.
- HESSE E. — Die Chirurgie des vegetativen Nervensystems. Moscou-Leningrad, Staatsverlag, 1930.
- HEYMANS A.C. — Discussion au XI^e Congrès internat. Chir. Bruxelles, 1938.
- HOVELACQUE A. — Anatomie des nerfs craniens et rachidiens et du système grand sympathique chez l'homme. Paris, Doin, 1927.
- JABOULAY. — Chirurgie du grand sympathique et du corps thyroïde. Lyon, Storck, 1900.
- JACKSCH R. (von). — Die Neurotomie des Sympathicus in ihrem Einfluss auf die Epilepsie. Wien, med. Woch. 1892, p. 617.
- JEAN G. — Les nerfs splanchniques au point de vue chirurgical. Arch. méd. et Pharm. milit. 1921, 111, 292.
- JONNESCO Th. — Le sympathique cervico-thoracique, Paris, Masson, 1923.
- JONNESCO T. et ENARCHESCO M. — Nerfs cardiaques naissant de la chaîne thoracique du sympathique au-dessous du ganglion stellaire. C. R. Soc. Biol. 1927, 97, 977.
- KAPPIS M. — Weitere Erfahrungen mit der Sympathektomie. Klin. Woch. 1923, 2, 1441.
- KRAMER J.G. et TODD T.W. — The distribution of nerves to the arteries of the arm, with discussion of the clinical value of results. Anatom. Rec. 1914, 8, 243.
- KROGH A. — Anatomy and physiology of capillaries. New-Haven, 1927.
- KUMMEL H. — Die heutige Stand der chirurgischen Behandlung des Asthma bronchiale. Therap. der Gegenwart, 1927, 68, 15.
- KUNTZ A. et MOREHOUSE A. — Thoracic sympathetic cardiac nerves in man. Their relation to cervical ganglionic sympathectomy. Arch. Surg. 1930, 20, 607.

- KURE K. — Die Frage nach der trophischen Innervation des passiven Gewebes durch Spinalparasymphaticus. *Klin. Woch.* 1936, 1, 822.
- LAIGNEL-LAVASTINE. — Pathologie du sympathique. Paris, Alcan, 1924.
- LANGLEY J.N. — The autonomic nervous system. Cambridge, 1924.
- LAEWEN. — Weitere Erfahrungen über paravertebrale Schmerzaufhebung zur Differentialdiagnose von Erkrankungen der Gallenblase, des Magens, der Niere und des Wurmfortsatzes, sowie zur Behandlung post-operativer Lungenkomplikationen. *Zentralbl. f. Chir.* 1923, 50, 461.
- LEARMONTH J.R. et BRAASCH W.F. — Clinical and surgical aspects of nerve lesions involving the lower part of the urinary tract. *Ztschft. urol. Chir.* 1933, 36; 195.
- LEHMANN W. — Über die sensiblen Fasern der vorderen Wurzeln. *Klin. Woch.* 1924, 2, 1895.
- LERICHE R. — La résection du sympathique a-t-elle une influence sur la sensibilité périphérique ? *Rev. Chir.* 1922, 1, 553.
- LERICHE R. — La chirurgie de la douleur. Paris, Masson, 1937.
- LERICHE R. et FONTAINE R. — La chirurgie du sympathique Rapport Réunion. Neurol. internat. 1929.
- LHERMITTE J. et DUPONT R. — L'énervation de l'ovaire. *Gynéc. et Obst.* mars 1927.
- LEWIS Th. — Blood vessels of the human skin and their responses. London, Shaw, 1927.
- MACKENSIE J. — Angina pectoris. Oxford, 1923.
- MEILIERE et BREHANT. — Résection des nerfs splanchniques. *Journ. Chir.* nov. 1935.
- MOGILNICKI. — Die Veränderungen der Sympathischen bei Infektionskrankheiten. *Virchows Arch.* 1923, 241, 298.
- MOORE R.M., WILLIAMS J.H. et SINGLETON A.O. — Vaso-constrictor fibres. Peripheral course as revealed by a roent genographic study. *Arch. Surg.* 1933, 26, 308.

- PEET. — Techniques et résultats du traitement chirurgical de l'hypertension artérielle. Congrès internat. Chir. Bruxelles, 1938.
- PENDE N. — La résection du splanchnique gauche dans le traitement de l'hypertension artérielle. XI^e Congr. internat. Chir. Bruxelles, 1938.
- PHILIPS E. W. et SCOTT W.J.M. — The surgical treatment of the bronchial asthma. Arch. Surg. 1929, 19, 1425.
- PIERI G. — Enervation ou ramisection ? Presse Méd. 1926, p. 1141.
- POTTS L.W. — The distribution of nerves to the arteries of the leg. Anat. Anat. Anzeiger, 1914, 47 138.
- RANSON S.W. — The anatomy of the autonomic nervous system with special reference to innervation of skeletal muscles and blood vessels. Ann. int. Med. 1933, 6, 1013.
- REILLY et al. — Sur la pathogénie de la dothiéntérie. Le rôle du système nerveux végétatif dans la genèse des lésions expérimentales. Ann. de Méd. 1935, 37, 321.
- RISER. — La circulation cérébrale. Rev. Neurol. 1936, 65, 1061.
- ROGERS L. et HEMINGWAY A. — Periarterial sympathectomy. An experimental investigation of the effects of this operation upon local circulation. Brit. Journ. Surg. 1930, 17, 473.
- ROUSSY G. et MOSINGER M. — La neurocrinie hypophysaire et les processus neurocrines en général. Ann. Anat. Path. 1937, 14, 165.
- ROYLE N.D. — Sympathetic trunk section. A new operation for Raynaud's disease and spastic paralysis of the upper limb. Med. Journ. Australy, 1928, 2, 438.
- SAUERBRUCH F. — Die Chirurgie der Brustorgane. Berlin, Springer, 1924.
- SCILF E. — Das autonome Nervensystem. Berlin, 1926.
- SHAW R.C. — Sympathetic system and pain phenomena. Arch. Surg. 1933, 98, 1072.
- SHERINGTON. — The integrative action of the nervous system. London, 1922.

- SICARD J.A. — Traitement des névrites douloureuses de guerre (causalgia) par l'alcoolisation nerveuse locale. *Presse Méd.* 1916, p. 241.
- TINEL J. — Le système nerveux végétatif. Paris, Masson, 1937.
- TOURNAY A. — Influence du sympathique sur la sensibilité. *C.R. Acad. Sci.* 1921, 173, 939.
- UNGAR G. — Les substances histaminiques et la transmission chimique de l'influx nerveux. Paris, Hermann, 1937.
- WALTERS, ADSON et BARKER. — Discussion XI^e congr. internat. Chir. Bruxelles, 1938.
- WERTHEIMER. — Le problème physiopathologique de l'hypotension du point de vue chirurgical. XI^e Congr. internat. Chir., Bruxelles, 1938.
- WHITE J.C. — The autonomic nervous system. London, Kimpton, 1935.
- WINTER C.J. — Beiträge zur operativen Behandlung der Epilepsie. *Arch. klin. Chir.* 1902, 67, 816.
- WOOLARD H.G. et PHILIPS R. — The distribution of sympathetic fibres in the extremities. *Journ. Anat.* 1932, 67, 18.
-

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	11
--------------------	----

PREMIERE PARTIE NOTIONS GENERALES

CHAPITRE PREMIER. — Histoire de la chirurgie du sympathique	17
CHAPITRE II. — Aperçu anatomique.....	23
a) Centres sympathiques axiaux	24
b) Voies sympathiques caténaïres	26
c) Les nerfs sympathiques	27
d) Les terminaisons nerveuses	30
CHAPITRE III. — Aperçu physiologique	33
CHAPITRE IV. — Pathologie générale du sympathique	43
CHAPITRE V. — La sensibilité vasculaire et viscérale	51
CHAPITRE VI. — Le rôle du nerf sympathique dans les affections vasculaires périphériques.	57
1) Maladie de Raynaud	57
2) Vasospasmodicité accompagnant des lésions de la corde spinale	64
3) Hyperhydrose des mains et des pieds ..	64
4) Menace de gangrène après l'occlusion brusque d'une grosse artère	65
5) Ulcère chronique de la jambe associé à des troubles vasomoteurs	66
6) Thromboangéïte oblitérante associée à la spasmodicité vasculaire	66
7) L'arthrite rhumatoïde associée à la vasospasmodicité	68

DEUXIÈME PARTIE

LES PRINCIPES DE LA CHIRURGIE SYMPATHIQUE

CHAPITRE VII. — Sélection de cas justiciables de la sympathectomie.	71
1) Méthodes d'études	71
2) Effet local de la température sur les vaisseaux sanguins	71
3) Influence de la température du corps sur les vaisseaux périphériques	73
4) Localisation des voies sensitives viscé- rales	77
CHAPITRE VIII. — a) Les examens postopératoires destinés à apprécier les résultats de la sympa- thectomie	80
CHAPITRE VIII. — b) La sympathectomie périarté- rielle	83
CHAPITRE IX. — Interventions sur le sympathique cervical	93
CHAPITRE X. — Interventions sur la chaîne thoraci- que	107
CHAPITRE XI. — Interventions sur le sympathique lombaire	113
CHAPITRE XII. — Interventions sur les nerfs sympa- thiques viscéraux	117
a) Le sympathique cervical	119
b) Les nerfs sympathiques thoraciques ..	121
c) Les splanchniques abdominaux	123
d) Le nerf hypogastrique	131
CHAPITRE XIII. — Les ramisections	135
CHAPITRE XIV. — Actions chimiques sur le sympa- thique par applications locales	139

TROISIEME PARTIE

TECHNIQUE ET INDICATIONS DE LA SYMPATHECTOMIE

CHAPITRE XV. — Sympathectomie cervicale	149
a) Résection du ganglion sympathique cervical supérieur	149
b) La résection du ganglion étoilé.....	151
CHAPITRE XVI. — Ganglionectomie cervico-thoracique et la sympathectomie dorsale pour le spasme vasculaire de l'extrémité supérieure par procédé de H. Smithwick	153
— Ramisectomie thoracique	165
— Splanchnectomie	166
— La section du pneumogastrique	168
CHAPITRE XVII. — Sympathectomie abdominale ..	171
— La résection du plexus hypogastrique supérieur ou la neurectomie présacrée	176
— Résection des plexus mésentériques inférieurs et hypogastriques supérieurs	178
— Résection des plexus hypogastriques inférieurs	179
CHAPITRE XVIII. — Technique de la sympathectomie périartérielle	181
CHAPITRE XIX. — Infiltration paravertébrale des nerfs et des ganglions sympathiques	189
— Technique de l'infiltration paravertébrale ..	190

QUATRIEME PARTIE

CONCLUSIONS

CHAPITRE XX. — Les perspectives de la chirurgie du sympathique	201
Bibliographie	207

IMPRIMERIE SPÉCIALE
DE LA
LIBRAIRIE MALOINE

